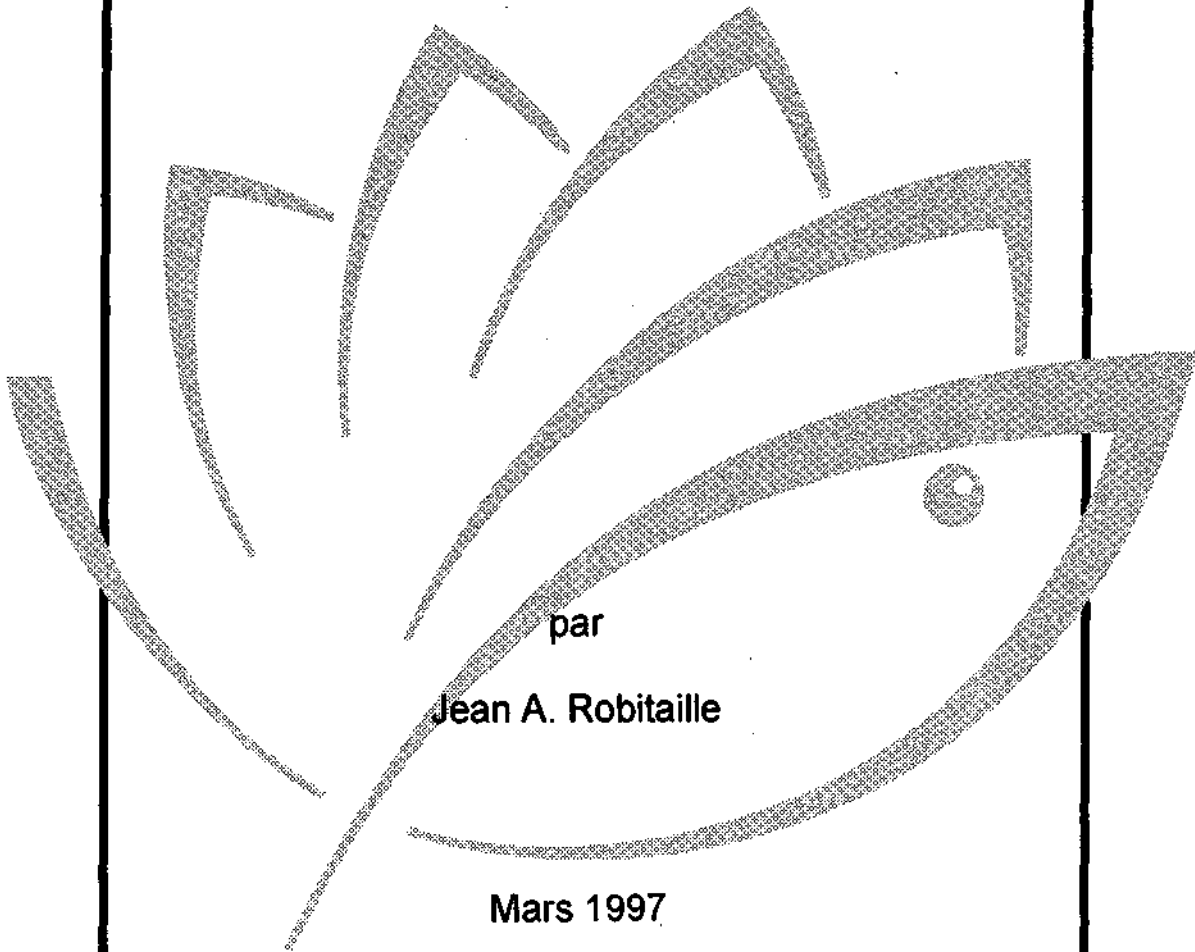


**RAPPORT SUR LA SITUATION
DE L'ALOSE SAVOUREUSE
(*Alosa sapidissima Wilson*)
AU QUÉBEC**



par

Jean A. Robitaille

Mars 1997



PROTÉGER LA FAUNE ET LA FLORE MENACÉES
... C'EST DANS MA NATURE

Québec 

 Saint-Laurent
Vision 2000

EN 970139

Direction de la faune et des habitats

RAPPORT SUR LA SITUATION DE L'ALOSE SAVOUREUSE
(*Alosa sapidissima* Wilson)
AU QUÉBEC

par

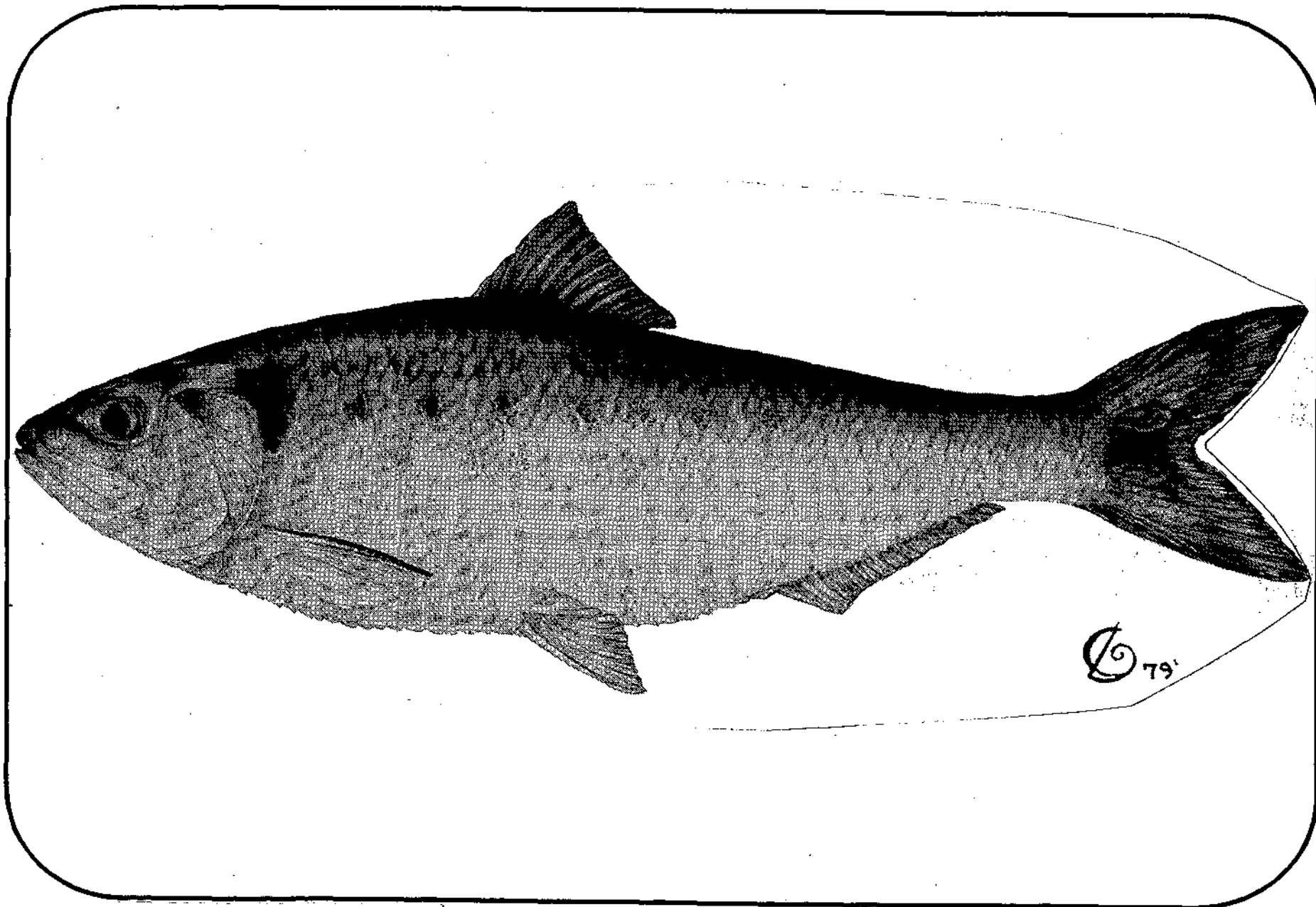
Jean A. Robitaille

Ministère de l'Environnement et de la Faune
Québec, le 27 mars 1997

Référence à citer :

ROBITAILLE, J.A. 1997. Rapport sur la situation de l'alose savoureuse (*Alosa sapidissima* Wilson) au Québec. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats. 93 p.

Dépôt légal – Bibliothèque nationale du Québec, 1997
ISBN : 2-550-31371-2



ALOSE SAVOUREUSE

RÉSUMÉ

La situation de l'alose savoureuse dans les eaux québécoises, et principalement dans le fleuve Saint-Laurent, a été évaluée à partir de la documentation scientifique et de quelques renseignements inédits, afin de proposer une désignation de l'espèce en vertu de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables.

L'alose savoureuse et quelques autres espèces de Clupéidés anadromes ont été fort populaires comme poissons de table en Amérique du Nord, au cours du dix-neuvième siècle. Des pêcheries importantes ont prospéré à l'embouchure de la majorité des rivières où les effectifs d'aloses étaient substantiels. Cependant, les débarquements rapportés ont décliné de façon marquée vers la fin du dix-neuvième siècle et le début du vingtième. Bien que la surexploitation, plausible dans certains cas, ait été invoquée comme explication générale des baisses d'abondance, les informations disponibles tendent à démontrer que les effectifs des populations se sont plutôt ajustés à de plus bas niveaux à mesure que se détérioraient les aires de fraie ou que leur accessibilité se réduisait.

Le cas de la population du Saint-Laurent semble s'inscrire dans cette tendance générale. L'alose aurait cessé de remonter le fleuve en direction du lac Saint-François dès les premières modifications physiques des habitats aquatiques, en l'occurrence le creusage et la mise en service du premier canal de Beauharnois, au milieu du dix-neuvième siècle. Elle aurait ensuite perdu peu à peu accès aux frayères de l'Outaouais à mesure que des ouvrages de contrôle du niveau d'eau ont été implantés dans le cours inférieur de cette rivière. Il existe toujours une certaine activité de fraie dans le lac des Deux Montagnes, mais une des trois voies d'accès à ce plan d'eau à travers l'archipel montréalais, la rivière des Prairies, a été bloquée en 1929. Les deux routes qui restent, la rivière des Mille Îles et le fleuve Saint-Laurent, sont toujours remontées par l'alose, dans des proportions indéterminées.

Dans certains autres cours d'eau québécois, tributaires ou non du Saint-Laurent, des mentions de présence d'aloses permettent de croire qu'il existe de la reproduction, mais l'importance et la récurrence de celle-ci restent à vérifier.

ABSTRACT

A review of available literature, and of some unpublished data on Québec runs of American shad, mainly in the St. Lawrence River, was made in order to recommend a status designation, according to Québec's Law on threatened and vulnerable species.

American shad, together with other anadromous Clupeids, were highly sought as food in North America in the nineteenth century. Important fisheries thrived on shad and other anadromous herrings in the estuaries of most rivers with substantial runs. However, landings dropped sharply by the end of the nineteenth century and the beginning of the twentieth century. Overfishing, which was likely to have happened in some cases, was then viewed as a general explanation of the lower numbers. Today, available data leads to a general consensus that degradation of spawning grounds or loss of access to them have brought down the populations to lower levels, in most cases.

This type of explanation seems to fit to the St. Lawrence shad. Runs ceased to go up the river towards Lake St. François when the first Beauharnois canal was dredged and started to be used, in the 1840's. Shad ascending the Ottawa River gradually lost access to their spawning areas when dams for water level control were built in the lower part of the river. Spawning still occurs in Lake des Deux Montagnes, but des Prairies River, one of the three routes to its passing through the Montréal archipelago, was blocked in 1929. Alternate routes, namely the St. Lawrence River and des Mille Îles River, are still used by migrating shad, to an unknown extent.

In some tributaries of the St. Lawrence and in other Québec rivers, shads have also been reported and spawning activity seems likely. However, its importance and its recurrence have never been assessed.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ	v
TABLE DES MATIÈRES	vii
LISTE DES TABLEAUX	ix
LISTE DES FIGURES	xi
1. INTRODUCTION	1
2. CLASSIFICATION ET NOMENCLATURE	2
3. DESCRIPTION	5
4. RÉPARTITION	7
4.1. Répartition générale	7
4.2. Répartition au Québec	9
5. BIOLOGIE ET ÉCOLOGIE	15
5.1. Biologie générale	15
5.2. Habitats	25
5.2.1. Routes de migration	26
5.2.2. Frayères	28
5.2.3. Habitats des larves et des juvéniles	30
5.2.4. Habitats marins	30
5.3. Dynamique des populations	32
5.4. Facteurs limitants	37
5.4.1. Conditions climatiques	38
5.4.2. Prédateurs et parasites	38
5.4.3. Mortalité par la pêche	40
5.4.4. Aires de reproduction en rivière	44
5.5. Adaptabilité	44
6. IMPORTANCE PARTICULIÈRE	46
6.1. Importance culturelle et traditionnelle	46
6.2. Pêche commerciale	46
6.3. Pêche sportive	51
6.4. Importance dans l'écosystème	53
7. SITUATION ACTUELLE	57
7.1. État des populations	57
7.2. Menaces à la survie de l'espèce	63

TABLE DES MATIÈRES (suite)

7.3	Mesures de conservation et de restauration	68
7.3.1	Franchissement des obstacles lors de la remontée des généiteurs	69
7.3.2	Franchissement des obstacles lors de la descente	71
7.3.2.1	Dévalaison des adultes après la fraie	71
7.3.2.2	Dévalaison des juvéniles	74
7.4	Statuts actuels, légaux ou autres	75
8.	CONCLUSION	77
9.	AUTEUR DU RAPPORT	79
	REMERCIEMENTS	80
	LISTE DES RÉFÉRENCES	81
	AUTRES SOURCES PERTINENTES	93

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.	Nomenclature de l'aloise savoureuse	2
Tableau 2.	Description de l'aloise savoureuse	5
Tableau 3.	Fécondité à la première reproduction et pendant la vie entière des aloses savoureuses de rivières nord-américaines de la façade atlantique	34
Tableau 4.	Répartition par région et par engin des captures annuelles d'aloise (en kg) rapportées dans le Saint-Laurent de 1986 à 1994	52

LISTE DES FIGURES

Figure 1.	Dendrogramme de groupement de cinq espèces d'aloses de l'Atlantique nord (<i>Alosa sapidissima</i> , <i>A. fallax</i> , <i>A. alosa</i> , <i>A. pseudoharengus</i> , <i>A. mediocris</i>) basé sur le pourcentage de divergence génétique de certains sites de leur ADNmt	4
Figure 2.	Caractères distinctifs de l'alose savoureuse et du gaspareau au stade juvénile	6
Figure 3.	Localisation des rivières abritant les populations les plus importantes d'alose savoureuse sur la côte est nord-américaine	8
Figure 4.	Carte de l'archipel de Montréal illustrant les voies d'accès actuelles vers le lac des Deux Montagnes pour les géniteurs en montaison	12
Figure 5.	Sites de capture des aloses savoureuses mises en collection par le ministère de l'Environnement et de la Faune, dans la région de Montréal	13
Figure 6.	Chronologie des captures d'aloses à Neuville de 1948 à 1960	17
Figure 7.	Captures d'aloses juvéniles par cycle de marée à la station de pêche expérimentale de l'Aquarium du Québec en 1975	21
Figure 8.	Captures d'aloses juvéniles par jour-coffre de trappe à anguille dans l'estuaire salin du Saint-Laurent de 1990 à 1994	22
Figure 9.	Longueur à la fourche des aloses savoureuses du fleuve Saint-Laurent et de la rivière Ristigouche selon leur âge	24
Figure 10.	Site de fraie de l'alose savoureuse en aval de la centrale de Carillon	29
Figure 11.	Pourcentage de géniteurs multipares en fonction de la latitude dans les populations nord-américaines d'alose savoureuse de la façade atlantique	35
Figure 12.	Prises annuelles d'aloses savoureuses dans les bassins Minas et Cumberland de la baie de Fundy de 1870 à 1978	42

LISTE DES FIGURES (suite)

Figure 13.	Prises commerciales d'aloses savoureuses dans la rivière Delaware, dans la rivière St. Johns (Floride) et pour l'ensemble de la côte est américaine de 1880 à 1970	48
Figure 14.	Captures d'espèces commerciales dans une pêcherie fixe à Saint-Vallier de 1957 à 1969	50
Figure 15.	Sites de pêche sportive à l'alose savoureuse dans la région de Montréal	54
Figure 16.	Rendements quotidiens de pêche sportive à l'alose savoureuse à la centrale Rivière des Prairies de 1988 à 1991	55
Figure 17.	Captures commerciales d'aloses savoureuses au Québec de 1875 à 1981	58
Figure 18.	Captures annuelles d'aloses savoureuses à Neuville et à Saint-Vallier de 1948 à 1969	60
Figure 19.	Captures d'aloses savoureuses par unité d'effort à Trois-Rivières de 1986 à 1994	61
Figure 20.	Captures d'aloses savoureuses juvéniles par coffre-jour dans le Bas-Saint-Laurent de 1990 à 1994	62
Figure 21.	Carte des obstacles à la remontée de l'alose dans la rivière des Mille Îles, à la hauteur de l'île Saint-Jean	66
Figure 22.	Carte du secteur de la centrale hydroélectrique Rivière des Prairies	67
Figure 23.	Coupe transversale de la centrale Rivière des Prairies (Desrochers et Roy 1992)	72

1. INTRODUCTION

L'alose savoureuse (*Alosa sapidissima*) est un poisson migrateur du fleuve Saint-Laurent dont les captures commerciales ont montré une réduction radicale depuis le début du vingtième siècle. Ce déclin marqué a justifié l'inscription de l'alose sur la liste des espèces prioritaires au Plan d'action Saint-Laurent et sur la Liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables en vertu de la Loi québécoise sur les espèces menacées ou vulnérables (L.R.Q., c. E-12.01) (MLCP 1992). C'est précisément à l'égard de cette loi que le présent rapport de statut, s'appuyant sur une analyse des informations disponibles, émet une recommandation concernant les populations d'alose savoureuse au Québec.

La documentation scientifique et technique sur cette espèce a été consultée en commençant par des ouvrages généraux et des synthèses publiées au Québec et aux États-Unis (Roy 1968; Scott et Crossman 1974; Provost *et al.* 1984; Weiss-Glanz *et al.* 1986; Scott et Scott 1988; Sheperd 1995). Une bonne partie de la documentation spécialisée a été ensuite analysée, en accordant une attention particulière aux aspects les plus pertinents à la situation de l'alose dans le Saint-Laurent.

2. CLASSIFICATION ET NOMENCLATURE

L'alose savoureuse (tableau 1) appartient à la famille des *Clupeidae* (Ordre des Clupeiformes), dans laquelle on classe près de 200 espèces, présentes dans toutes les mers à l'exception de la zone antarctique. Les eaux québécoises abritent d'autres représentants de cette famille, tels que le hareng atlantique (*Clupea harengus*), l'alose à gésier (*Dorosoma cepedianum*) et le gaspareau (*Alosa pseudoharengus*).

Tableau 1. Nomenclature de l'alose savoureuse

Nom scientifique : *Clupea sapidissima* Wilson, d'après un spécimen type provenant de la région de Philadelphie, décrit par Wilson autour de 1811; *Clupea indigena* Mitchill 1814; *Alosa praestabilis* DeKay 1842; *Alosa sapidissima* Wilson (Perley 1852); nom actuel: *Alosa sapidissima* (Wilson) (Bailey et al. 1970)

Étymologie du nom actuel : *alosa* de *allis*, ancien nom saxon de la grande alose (*Alosa alosa*), espèce européenne; *sapidissima*, très savoureuse

Noms vernaculaires : alose savoureuse, alose, American shad, Atlantic shad, Shad, Common shad, White shad, North River shad, Potomac shad, Connecticut River shad, Delaware shad, Susquehanna shad

La plupart des espèces de *Clupeidae* sont marines, mais quelques-unes, en particulier celles appartenant à la sous-famille des *Alosinae* sont anadromes. Certaines peuvent même compléter leur cycle vital en eau douce; c'est le cas notamment de l'alose à gésier et du gaspareau. L'alose savoureuse est, quant à elle, exclusivement anadrome, à une exception près : la seule population entièrement dulcicole vit dans le réservoir Millerton, en Californie (von Geldern 1965; Lambert et al. 1980).

Parmi les espèces d'aloses de l'Atlantique nord, on distinguait autrefois deux genres : *Alosa* et *Pomolobus* (Regan 1916), que l'on a rassemblés sous *Alosa* lors d'une révision (Bailey et al. 1954). Une étude récente des différences entre les sites de restriction de l'ADN mitochondrial (ADNmt) chez ces espèces suggère que les sous-genres *Pomolobus* et *Alosa* constituent deux clades, ou embranchements phylogénétiques, partageant une origine évolutive commune. Bien que la séparation

des deux sous-genres remonte à la période de l'oligocène ou au milieu du miocène (30 à 45 millions d'années) selon les études paléontologiques, le degré de divergence estimé dans leur matériel génétique (figure 1) s'avère être de cinq à dix fois moindre que ce à quoi on se serait attendu dans un tel cas (Bentzen *et al.* 1993).

Ces analyses indiquent par ailleurs que l'alose savoureuse est, au plan de son matériel génétique, plus apparentée aux deux espèces européennes, la grande alose (*Alosa alosa*) et l'alose feinte (*Alosa fallax*), qu'à la petite alose¹ (*Alosa mediocris*) et au gaspareau. Enfin, les analyses d'ADN mitochondrial ne permettent aucune distinction entre les deux espèces européennes et on ne peut pas exclure qu'il s'agisse de deux formes de la même espèce (Boisneau *et al.* 1992; Bentzen *et al.* 1993).

¹ Puisque cette espèce ne possède pas de nom vernaculaire français, celui de *petite alose* est ici proposé, en accord avec la signification du qualificatif *mediocris*, et après consultation de M. Claude Renaud, du Musée canadien de la nature, à Ottawa.

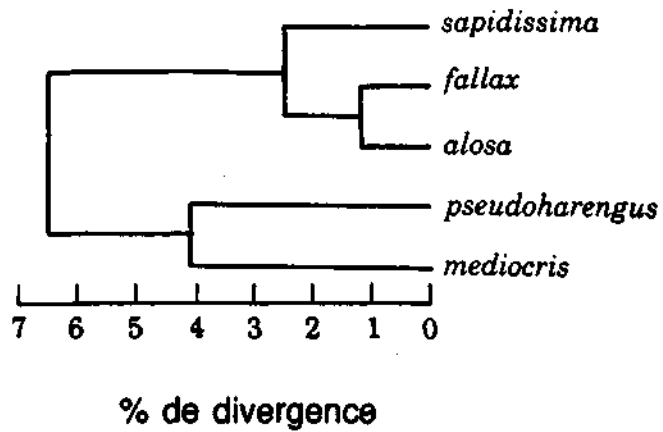


Figure 1. Dendrogramme de groupement de cinq espèces d'aloses de l'Atlantique nord (*Alosa sapidissima*, *A. fallax*, *A. alosa*, *A. pseudoharengus*, *A. mediocris*) basé sur le pourcentage de divergence génétique de certains sites de leur ADNmt (Bentzen *et al.* 1993)

3. DESCRIPTION

Les *Clupeidae* sont caractérisés par un corps élancé, comprimé latéralement, des branchicténies longues et grêles, des écailles cycloïdes, présentes sur le corps seulement, et une arête ventrale très mince en avant des pelviennes, couverte d'écailles en chevrons, les scutelles. Ces poissons possèdent une vessie natatoire mais n'ont pas de ligne latérale.

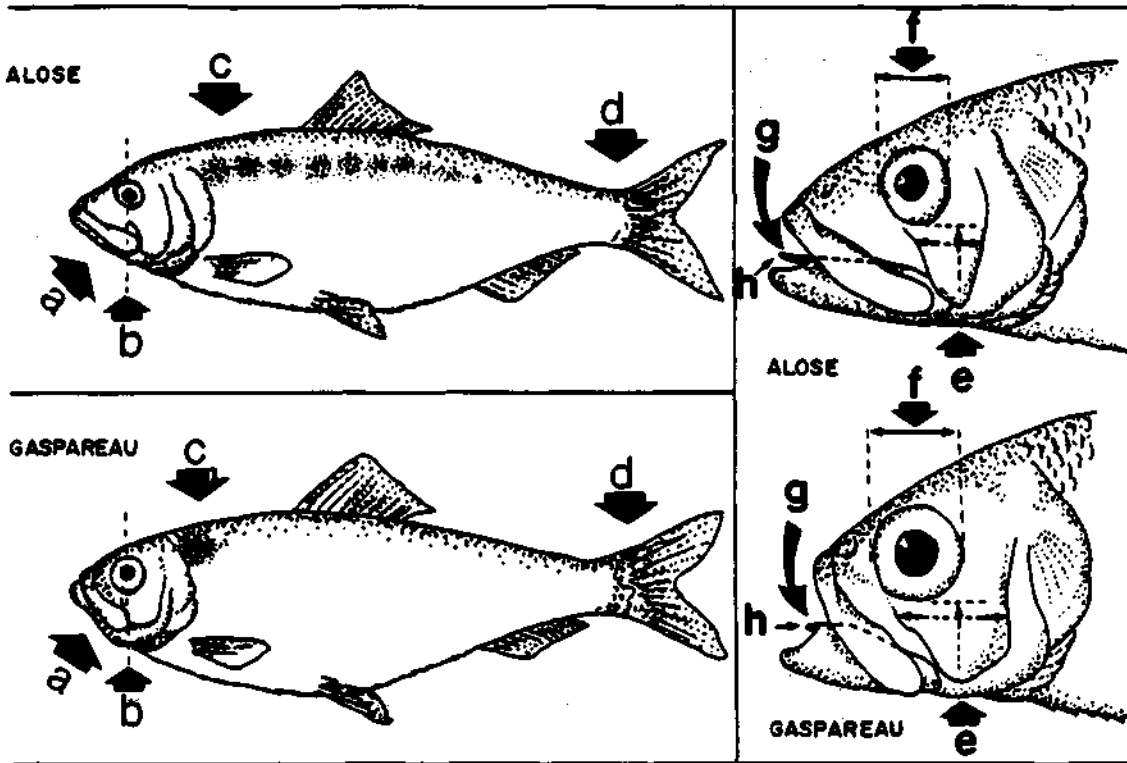
On peut trouver une description détaillée de l'alose savoureuse dans plusieurs ouvrages généraux (Bigelow et Schroeder 1953; Scott et Crossman 1974; Whitehead 1985; Scott et Scott 1988) ou dans des documents s'intéressant spécialement à cette espèce (Leim 1924; Roy 1968; Weiss-Glanz *et al.* 1986). Le tableau 2 résume les principaux traits distinctifs de l'espèce.

Tableau 2. Description de l'alose savoureuse (Scott et Crossman 1974; Scott et Scott 1988)

Diagnose : Corps plutôt allongé, fortement comprimé latéralement et plutôt haut. Mâchoire inférieure s'emboîtant dans une encoche profonde de la mâchoire supérieure. Mâchoires à peu près égales quand la bouche est fermée. Dents petites et peu nombreuses sur le prémaxillaire et la mandibule. Une seule nageoire dorsale, de hauteur modérée, à base courte, comportant 15 à 19 rayons. Caudale distinctement fourchue. Une nageoire anale, à la base plus longue que celle de la dorsale. Pelviennes abdominales, petites; 9 rayons. Pectorales insérées bas sur les flancs; 14 à 18 rayons. Ligne latérale peu développée. Crête ventrale recouverte de 32 à 40 scutelles (écailles en chevrons) présentant une allure en dents de scie.

Coloration : Argenté, avec lustre bleu ou bleu-vert sur le dos, flancs argent brillant. Grande tache noire sur l'épaule, près du bord supérieur de l'opercule, suivie de plusieurs petites taches foncées.

Dans les eaux québécoises, et en particulier dans l'archipel de Montréal, les spécimens juvéniles d'alose savoureuse peuvent être, au premier abord, confondus avec ceux du gaspareau. Cependant, certaines caractéristiques permettent, en y regardant de plus près, de distinguer les deux espèces (figure 2).



Gaspareau

- A) Ligne régulière de la courbe ventrale ininterrompue par un angle rentrant vis-à-vis de la mandibule.
- B) Mandibule ne dépassant pas la verticale imaginaire passant par le milieu de l'œil.
- C) À l'épaule, une seule tache foncée.
- D) Présence exclusive de nombreuses petites écailles le long des rayons du milieu de la nageoire caudale.
- E) La joue est plus large que haute.
- F) Diamètre de l'œil compris $3\frac{1}{2}$ à 4 fois dans la longueur de la tête.
- G) Mandibule proéminente dépassant la mâchoire supérieure quand la bouche est fermée.
- H) Bout de la langue dépassant à peine ou ne dépassant pas l'avant de la commissure lorsque la bouche est ouverte.

Alose savoureuse

- A) Courbe régulière ininterrompue du profil ventral.
- B) Mandibule se prolongeant vers l'arrière jusque vis-à-vis la partie postérieure de l'œil.
- C) Depuis l'épaule vers l'arrière, 3 à 23 taches foncées, disposées en 1 à 4 rangées longitudinales.
- D) 2 à 6 très longues écailles (écailles alaires) le long des rayons du milieu de la nageoire caudale.
- E) La joue est plus haute que large.
- F) Diamètre de l'œil compris 5 à 7 fois dans la longueur de la tête.
- G) Mandibule n'excédant pas la mâchoire supérieure quand la bouche est fermée.
- H) Langue dépassant nettement la commissure vers l'avant quand la bouche est ouverte.

Figure 2. Caractères distinctifs de l'alse savoureuse et du gaspareau au stade juvénile (Provost *et al.* 1984)

4. RÉPARTITION

4.1. Répartition générale

Les populations indigènes d'alse savoureuse se reproduisent dans les rivières nord-américaines de la côte atlantique (figure 3), de la rivière St. Johns, en Floride, jusqu'au fleuve Saint-Laurent (Leim 1924; Bigelow et Schroeder 1953; Leim et Scott 1966; Scott et Crossman 1974; Scott et Scott 1988). On a rapporté la capture de quelques spécimens adultes dans les eaux de Terre-Neuve (Hodder 1966) et à Nain, le long de la côte du Labrador (Hare et Murphy 1974; Dempson *et al.* 1983), mais il semble qu'il s'agisse là d'individus errant hors de l'aire de répartition habituelle, car on ne possède aucun indice que l'alse puisse se reproduire à ces endroits.

Certains biologistes estiment que la majorité des grands systèmes hydrographiques, entre le Saint-Laurent et la rivière St. Johns, abritent ou auraient abrité dans le passé des populations de cette espèce (Sheperd 1995). On ne possède cependant pas toujours les données d'inventaire qui permettraient d'étayer cette opinion. Au début des années 1960, on avait confirmé que l'alse frayait dans 23 de ces rivières (Walburg et Nichols 1967).

Les populations les plus abondantes se trouvent aux États-Unis, en particulier entre les États du Connecticut et de la Caroline du Nord. Dans les provinces maritimes, les populations les plus substantielles au début du siècle semblent avoir été celles de la rivière Miramichi, dans le sud du golfe du Saint-Laurent et des rivières Saint-Jean, Petitcodiac, Shubenacadie et Annapolis, dans la baie de Fundy (Leim 1924). Ce poisson était aussi rapporté dans des rivières de l'Île-du-Prince-Édouard, du détroit de Northumberland (sud du golfe) ou du versant atlantique de la Nouvelle-Écosse, mais les montaisons dans ces autres cours d'eau étaient moins régulières et peu abondantes (*op. cit.*):

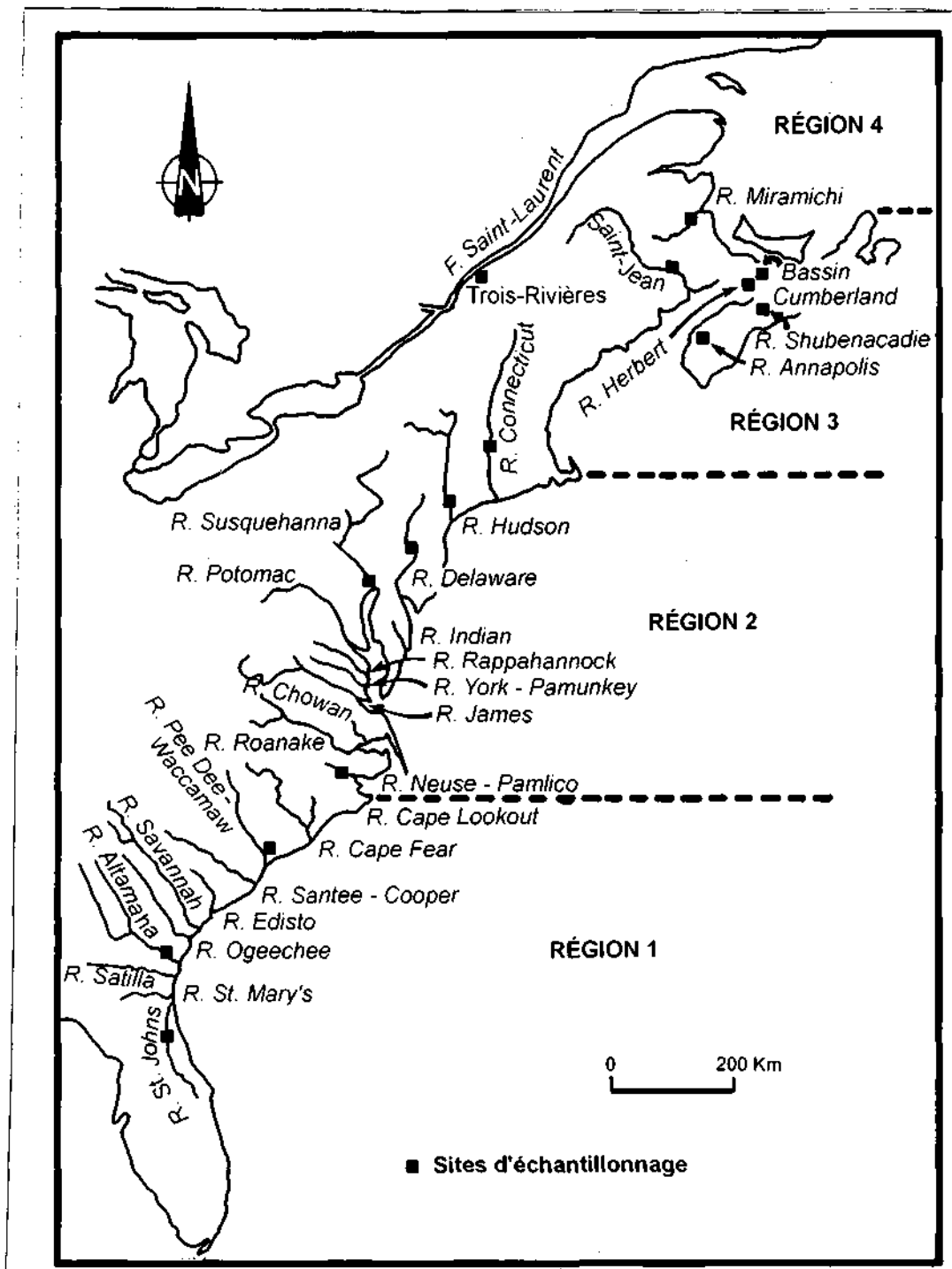


Figure 3. Localisation des rivières abritant les populations les plus importantes d'alse savoureuse sur la côte est nord-américaine (Melvin *et al.* 1992)

Introduite en 1871 sur la côte ouest américaine, dans la rivière Sacramento, en Californie, l'aloise savoureuse s'y est établie et, de là, s'est propagée vers le sud et le nord (Welanders 1940; Neave 1954; Parks 1978). Capturée pour la première fois en Colombie-Britannique en 1876, elle est maintenant abondante dans le fleuve Fraser (Leggett 1976). Sa distribution actuelle le long de la côte ouest s'étend de la péninsule mexicaine de Baja California à l'île Kodiak, en Alaska (Leggett 1976) et même, par-delà la mer de Béring, jusqu'à la péninsule de Kamchatka, en Sibérie (Scott et Scott 1988).

Exception faite de sa propagation le long de la côte ouest, les tentatives d'introduction de l'aloise savoureuse ont été en majorité infructueuses. C'est en vain que l'on a essayé d'établir des populations dans le lac Ontario, dans le bassin du Mississippi, dans des rivières de Floride débouchant sur le golfe du Mexique, dans le fleuve Colorado et dans le Grand Lac Salé (Scott et Crossman 1974).

4.2 Répartition au Québec

Le Saint-Laurent est le réseau hydrographique le plus septentrional dans lequel on retrouve au moins une population indigène d'aloise savoureuse, sinon plus. Ce poisson n'y séjourne pas pendant l'hiver. Les reproducteurs effectuent leur migration de fraie en mai ou en juin, puis redescendent en mer avant la fin d'août. Les juvéniles, quant à eux, dévalent des aires de fraie et d'alevinage en août et septembre. Ils sont présents dans l'estuaire du Saint-Laurent en automne (septembre à novembre), mais partent en mer avant l'hiver de la même année.

La remontée d'aloses savoureuses adultes, vraisemblablement pour la fraie, a été mise en évidence dans la rivière Ristigouche, tributaire de la baie des Chaleurs, grâce à des captures dans des filets-trappes à saumon (Banville 1986). Cependant, le fleuve Saint-Laurent et quelques-uns de ses tributaires semblent accueillir la majorité du contingent d'aloses qui viennent se reproduire dans les eaux intérieures québécoises (Provost *et al.* 1984; Provost 1987).

Bien que des captures d'alose soient rapportées occasionnellement sur la Côte-Nord², les adultes qui remontent vers les frayères semblent emprunter un corridor qui longe la rive sud (Vladykov 1950; Roy 1968; Provost *et al.* 1984).

Hormis les eaux de l'archipel de Montréal, on ne possède que des renseignements fragmentaires sur la répartition passée et actuelle de l'alose et sur ses aires de fraie dans le réseau du Saint-Laurent, en amont de Québec (Provost *et al.* 1984).

En 1664, le naturaliste Pierre Boucher estimait que l'alose n'était nulle part ailleurs au Canada aussi abondante que dans la rivière Saint-Charles, à Québec (Provencher 1988). À l'instar de cette rivière très tôt altérée et polluée, il est possible que plusieurs tributaires de l'estuaire fluvial aient été rendus inaccessibles à l'alose par la construction de barrages, de chaussées de moulins et, à partir de la fin du dix-neuvième siècle, de petites centrales hydroélectriques (Cadrin 1984).

Même à une époque où ce poisson était encore très abondant, son passage ou sa présence était relativement fugace, voire imperceptible, en dehors des sites de pêche ou en aval des obstacles à sa remontée. À la lumière des connaissances que l'on possède maintenant sur ce poisson, on peut croire que les migrateurs s'accumulaient en groupes imposants à ces endroits jusqu'à ce qu'ils aient trouvé une voie d'accès ou des conditions d'écoulement propices au franchissement.

Les naturalistes du dix-neuvième siècle estimaient possible qu'à l'origine l'alose remonte le Saint-Laurent jusqu'à la hauteur de Cornwall (Montpetit 1897). Quoiqu'il en soit, elle s'accumulait assurément en grand nombre au pied des rapides de

² Il existe plusieurs mentions d'alose le long de la rive nord, en aval de Québec : par exemple, à Godbout (F. Caron, comm. pers.), à Manicouagan, à Baie-Trinité (Provost *et al.* 1984), à la Pointe-à-Poulin, près de Baie-Trinité (C. Beaudoin et M. Talbot, comm. pers.), à la rivière Laval (Dorais 1985), dans les baies Laval et Plongeurs (C. Brassard, comm. pers.) et dans le Saguenay (Drainville et Brassard 1961). Par ailleurs, des captures commerciales d'alose ont été enregistrées certaines années dans les comtés de la rive nord (Provost *et al.* 1984). Cependant, l'abondance de ce poisson demeure nettement moindre que le long de la rive sud.

Soulanges, puisqu'on la récoltait en abondance à Beauharnois, jusqu'à l'ouverture du premier canal de navigation, en 1843 (*op. cit.*). Censément dérangée par le passage des bateaux à vapeur, l'alose aurait par la suite préféré suivre la rive gauche du fleuve et les rivières des Prairies et des Mille Îles, embranchements qui conduisent au lac des Deux Montagnes et à la rivière des Outaouais (figure 4).

Parsemée de rapides dans son cours inférieur, la rivière des Outaouais pouvait néanmoins être remontée par l'alose jusqu'à la chute à la Chaudière, à la hauteur d'Ottawa. Plusieurs sites de regroupement des aloses se prêtaient alors à la pêche. Au cours du dix-neuvième siècle, les aires de fraie de ce secteur semblent avoir été dégradées par le flottage du bois et rendues moins accessibles par la construction d'une série de sept barrages, munis d'écluses, visant à stabiliser les niveaux et à faciliter la navigation (Prince 1912 et Dymond 1939 cités par Provost *et al.* 1984). La centrale de Carillon, construite au début de la décennie de 1960, semble avoir définitivement fermé à l'alose l'accès de l'Outaouais. Dans tout le réseau du Saint-Laurent, la seule frayère d'aloses dont on a pu confirmer l'utilisation récente se trouve à environ 1,5 km en aval de cette centrale.

Quant aux rivières des Prairies et des Mille Îles, par lesquelles l'alose pouvait accéder au lac des Deux Montagnes, elles ont toutes deux été l'objet d'aménagements susceptibles de modifier les conditions de migration. Sur la rivière des Mille Îles, les premiers barrages, construits entre 1720 et 1736 de part et d'autre de l'île Saint-Jean, à Terrebonne, assuraient l'alimentation de moulins mécaniques (Gravel et Dubé 1980). Sur la rivière des Prairies, la construction de la centrale Rivière des Prairies par la Montreal Island Power Company, en 1928 et 1929, est venue bloquer totalement la remontée de l'alose à la hauteur du Gros Sault, site de pêche renommé où l'on aurait récolté jusqu'à 27 000 spécimens en 1809 (Prévost 1939 cité dans Provencher 1988).

En dehors de la région de Montréal (figure 5), des aloses adultes ou juvéniles ont été rapportées dans les rivières Batiscan et Sainte-Anne (comté de Champlain), suggérant une activité de fraie dans ces cours d'eau (Mailhot *et al.* 1981; MLCP 1983; Provost *et al.* 1984; M. Letendre, comm. pers.). Selon les renseignements colligés

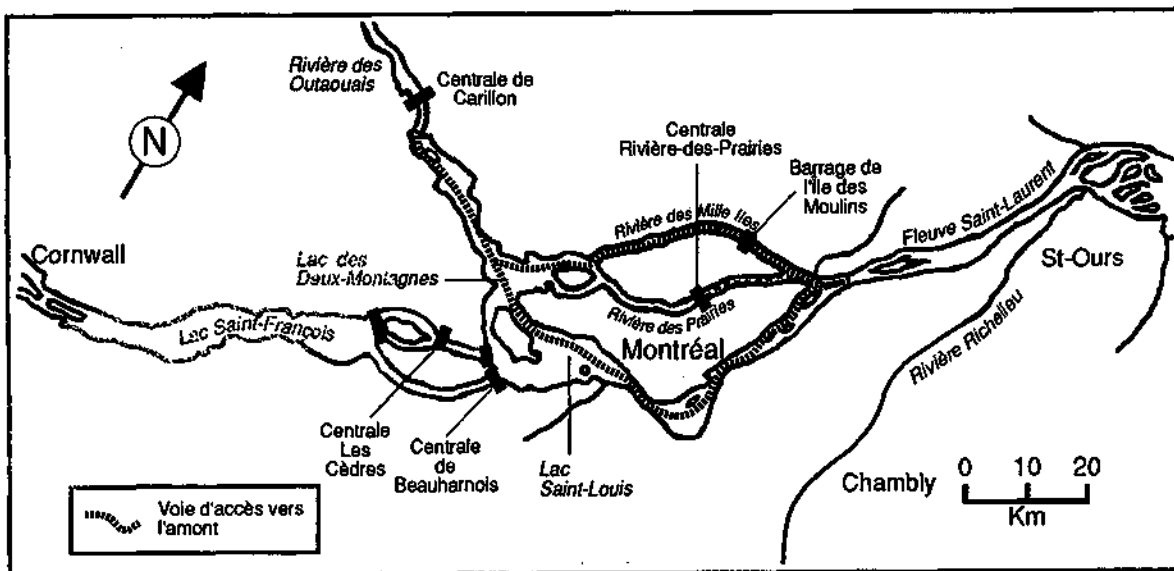


Figure 4. Carte de l'archipel de Montréal illustrant les voies d'accès actuelles vers le lac des Deux Montagnes pour les géniteurs en montaison. La rivière des Prairies peut être remontée jusqu'à la centrale Rivière des Prairies seulement. La dévalaison des adultes et des juvéniles peut s'effectuer par les trois voies.

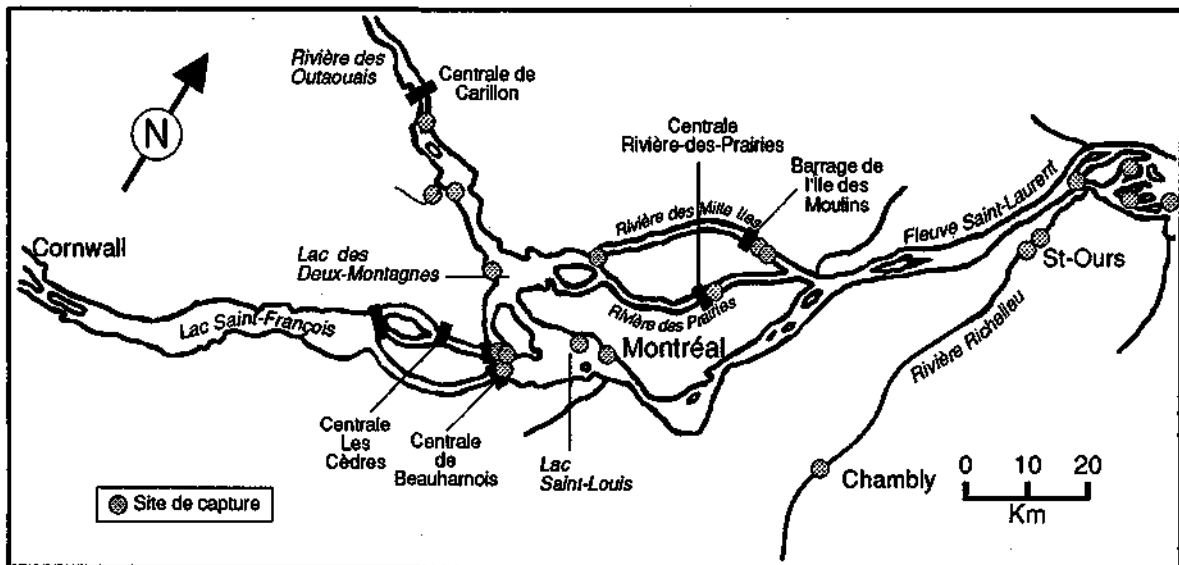


Figure 5. Sites de capture des aloses savoureuses mises en collection par le ministère de l'Environnement et de la Faune, dans la région de Montréal (source des données : M. Letendre, comm. pers.).

dans le système d'information sur la faune aquatique (SIFA), la présence d'alevins de cette espèce a été régulièrement rapportée, au fil des ans, à plusieurs endroits le long des rives du Saint-Laurent, de Lotbinière (estuaire fluvial) jusqu'à l'estuaire moyen (P.Y. Collin, comm. pers.).

Depuis quelques années, on rapporte de plus en plus régulièrement des captures d'alse dans les masses d'eau en provenance des Grands Lacs, non seulement en aval de la centrale de Beauharnois, mais aussi en amont, dans la portion du lit fluvial où le débit a été réduit pour alimenter le canal de Beauharnois. Contre toute attente, on a trouvé des géniteurs au stade post-fraie dans les prises d'eau de la centrale Les Cèdres (Environnement Illimité 1994a). Pour expliquer la présence de ces poissons en amont des ouvrages de Pointe-des-Cascades et de Pointe du Buisson, on a avancé l'hypothèse qu'ils aient remonté jusqu'au lac Saint-François en empruntant les deux écluses de la voie maritime, puis le canal de Beauharnois. Ils se seraient reproduits à un endroit indéterminé, pour ensuite dévaler par les ouvrages de contrôle du lit originel du fleuve jusqu'à la centrale Les Cèdres (Vecsei 1989).

En somme, on ne possède que des informations fragmentaires sur l'utilisation passée et actuelle du Saint-Laurent et de ses tributaires par l'alse savoureuse.

5. BIOLOGIE ET ÉCOLOGIE

5.1 Biologie générale

L'alse savoureuse passe la plus grande partie de sa vie en milieu marin, mais elle doit obligatoirement revenir en eau douce pour se reproduire. En mer, les individus qui atteignent la maturité cessent de s'alimenter et amorcent une migration vers leur rivière d'origine (Leim 1924; Hollis 1948), à un rythme qui peut atteindre une vingtaine de kilomètres par jour (Leggett 1977a). À mesure qu'ils s'approchent des côtes, puis de l'embouchure des rivières, les groupes de géniteurs se répartissent entre diverses routes de migration. Chaque population est finalement isolée en rivière, les individus matures de même souche se trouvant regroupés sur leur frayère natale (Melvin *et al.* 1986). Ce sont, semble-t-il, des indices olfactifs et des stimuli rhéotactiques qui permettent à ce poisson de revenir sur les lieux de sa naissance (Dodson et Leggett 1974).

L'isolement reproducteur des populations d'alse par le *homing*, c'est-à-dire le retour jusqu'à la frayère natale, a d'abord été suggéré sur la base de différences méristiques et morphométriques entre des individus capturés dans chaque rivière (Leim 1924; Hildebrand et Schroeder 1928; Vladykov et Wallace 1938; Warfel et Olsen 1947; Fischler 1959; Hill 1959; Nichols 1966; Carscadden et Leggett 1975b; Melvin *et al.* 1992), puis confirmé par les recaptures de spécimens étiquetés (Hollis 1948; Talbot et Sykes 1958; Melvin *et al.* 1986, 1992) et enfin par l'analyse de l'ADN mitochondrial (Bentzen *et al.* 1989; Nolan *et al.* 1991). Dans les grands systèmes, tel le fleuve Saint-Laurent, les analyses morphométriques et méristiques suggèrent que les différents tributaires utilisés pour la fraie abritent des populations distinctes (Carscadden et Leggett 1975b; Provost 1987).

L'alose fraie le printemps³, mais son entrée en rivière se produit à une date qui dépend de la latitude. Dans la rivière St. Johns (Floride), les premiers individus arrivent aussi tôt que la mi-novembre (Weiss-Glanz *et al.* 1986), tandis que dans l'estuaire du Saint-Laurent, on ne détecte leur présence qu'à la mi-mai (Vladykov 1950; Roy 1968). Dans la rivière Ristigouche (baie des Chaleurs), on estime que l'arrivée des géniteurs et leur remontée en eau douce ont lieu en juin, un peu plus tardivement que dans le Saint-Laurent (Banville 1986; Provost 1987; G. Landry, comm. pers.).

Après une brève période d'acclimatation à l'eau douce, les aloses poursuivent leur migration en rivière. Dans l'estuaire fluvial du Saint-Laurent, leur passage est décelé dans les captures de pêcheries fixes entre la mi-mai et la mi-juin (figure 6). Le pic d'abondance, habituellement vers la fin de mai, peut survenir une ou deux semaines plus tôt ou plus tard, selon la température de l'eau (Provost 1987; Gilbert *et al.* 1989).

Le déplacement vers l'amont semble assez rapide. La recapture, le long du Saint-Laurent, d'aloses étiquetées à l'île Verte suggère une progression de 40 à 80 km par jour (Vladykov 1950). Si on compare la date des premières captures à l'île Verte, puis à Trois-Rivières, on obtient un rythme de remontée un peu plus lent, d'environ 30 km par jour (Provost *et al.* 1984), mais on fait alors abstraction d'une pause probable dans la migration lors de l'entrée en eau douce.

³ On rapporte régulièrement, l'automne, la présence dans l'estuaire de la rivière Saint-Jean (Nouveau-Brunswick) d'un groupe d'aloses de taille adulte, et l'on a cru y voir un indice d'une fraie automnale. Classifiés par des analyses discriminantes de caractères méristiques comme appartenant bel et bien au stock de la rivière Saint-Jean, ces individus s'alimentent encore activement et ne sont pas matures. Il s'agirait plutôt d'individus en croissance dans l'aire d'alimentation de la baie de Fundy qui est à proximité (Gabriel *et al.* 1976).

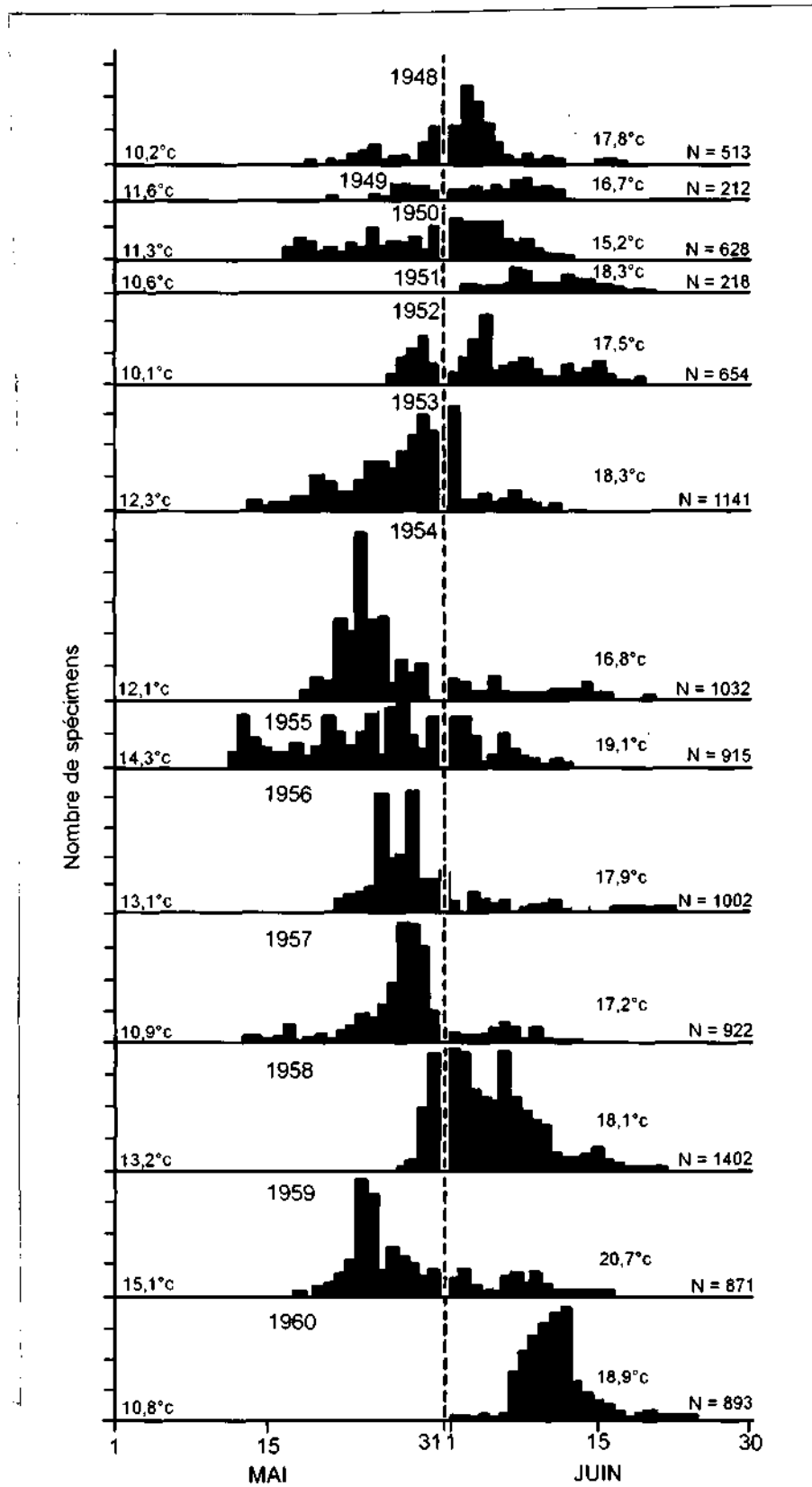


Figure 6. Chronologie des captures d'aloses à Neuville de 1948 à 1960 (Provost 1987)

En France, des relevés de radio-pistage de grandes aloses pendant leur remontée de la Garonne témoignent d'une vitesse de déplacement dont la moyenne est d'environ 20 km par jour, quand le parcours ne comporte pas d'obstacles (Steinbach *et al.* 1986). Pour cette espèce comme pour la plupart des migrateurs, la progression ne s'effectue pas à un rythme constant. Elle se décompose plutôt en périodes de mouvements rapides vers l'amont, entrecoupées d'arrêts près des rives et parfois même de redescente. Pendant les déplacements vers l'amont, les poissons peuvent progresser à 2 km/h contre un courant de 7 km/h. Lorsque le débit augmente soudainement à la suite de précipitations, les aloses se laissent parfois dévaler sur de longues distances, pour s'arrêter en rive, à l'abri du courant, dans des zones de repos que les pêcheurs locaux nomment *bouges*. Tout mouvement vers l'amont semble inhibé quand la température tombe sous 12 °C (*op. cit.*).

Dès qu'elles rencontrent un seuil entravant leur route, les aloses porteuses de radio-émetteurs montrent un comportement de repli et se regroupent en aval de l'obstacle (Steinbach *et al.* 1986). Les conditions dans lesquelles les aloses peuvent franchir de telles barrières sont discutées plus loin (sections 5.2 Habitats et 7.3.1 Franchissement des obstacles à la remontée).

En général, les mâles tendent à arriver les premiers sur les frayères. On a observé en plein jour dans la rivière Margaree (Nouvelle-Écosse) des poursuites en cercles auxquelles se livrait un groupe de 25 aloses, qui semblaient prêtes à frayer. On croit qu'il peut s'agir là d'un comportement pré-nuptial permettant aux femelles de sélectionner les partenaires les plus vigoureux (Medcof 1957).

L'activité reproductrice elle-même semble étroitement contrôlée par la température de l'eau. Déclenchée, semble-t-il, par une augmentation soudaine de température, elle atteint sa plus grande intensité entre 13 et 18 °C (Leim 1924; Walburg et Nichols 1967; Williams et Daborn 1984). À l'inverse, toute activité reproductrice cesse complètement dès que la température tombe sous 12 ou 13 °C.

La fraie a lieu juste sous la surface; elle débute au crépuscule et se poursuit pendant une partie de la nuit (Leim 1924). Quelques mâles entourent chaque femelle, l'amenant à libérer ses oeufs, qu'ils fécondent aussitôt. Les oeufs fertilisés gonflent et durcissent à un diamètre de 2,5 à 3,5 mm. De couleur ambre ou rose pâle, ils sont plus denses que l'eau et descendent vers le fond, qu'ils touchent plus ou moins loin en aval du site de ponte, selon la force du courant. Lorsque le substrat est grossier, les oeufs se logent dans les interstices (Jones *et al.* 1978).

En général, les oeufs éclosent après 8 à 12 jours, quand la température se maintient entre 11 et 15 °C (Scott et Crossman 1974). Une température plus élevée accélère l'incubation; en laboratoire, on peut obtenir des larves en trois jours seulement lorsqu'on garde l'eau autour de 20 °C (Marcy 1976). Les meilleurs taux d'éclosion sont observés à des températures se situant entre 16 et 27 °C (Leggett et Whitney 1972).

Lorsqu'il se libère de l'oeuf, l'alevin mesure de 5,7 à 10 mm (Jones *et al.* 1978). Dès la résorption de la vésicule vitelline, il commence à s'alimenter de zooplancton. À mesure qu'il gagne en taille, sa diète se diversifie pour inclure aussi des oeufs d'invertébrés, des copépodes et des insectes, aux stades de larves ou d'imagos, et les alevins d'autres espèces de poissons (Marcy 1976). Le mode d'alimentation semble opportuniste car les contenus stomacaux reflètent assez bien l'abondance des proies dans le milieu (Levesque et Reed 1972).

Des observations en laboratoire montrent que les alevins d'aloise restent dispersés dans le milieu et qu'ils adoptent un comportement cryptique. Mais dès qu'ils se métamorphosent et qu'apparaissent les premières écailles (à une longueur totale d'environ 28 mm, vers l'âge de quatre ou cinq semaines), les juvéniles développent un répertoire de postures et de mouvements qui, en réponse à la présence de leurs congénères, favorisent un comportement grégaire (Ross et Backman 1992b).

Les aloses ont, dès le stade juvénile, une forte propension à se tenir en bancs. Des expériences en laboratoire ont démontré que le taux de survie dans un groupe est d'autant plus élevé que la taille de celui-ci est grande (Ross et Backman 1992a).

Dans un banc, les comportements d'alimentation seraient plus efficaces; chaque aloson subirait moins de stress et réduirait ses dépenses métaboliques, en comparaison d'un individu solitaire.

À mesure qu'elles croissent, les aloses juvéniles dévalent peu à peu vers l'estuaire. On observe leur arrivée à la centrale de Rivière des Prairies vers la fin de juillet, mais leur abondance à cet endroit connaît un pic dans la première moitié d'août (Desrochers et Couillard 1990). En 1975, leur passage à Québec s'est étendu du 20 août au début d'octobre, si l'on se fie aux captures dans une pêche à anguille modifiée, à Saint-Nicolas (figure 7). Enfin, leur abondance dans l'estuaire salin (estuaire moyen et maritime) semble atteindre un maximum vers la mi-octobre (figure 8).

En 1994, une série de trappes Alaska ont été posées dans l'estuaire moyen dans l'espoir de capturer des esturgeons noirs juvéniles (Tremblay et Fournier 1994). Dès la mi-juillet, on a pris dans ces engins des alosons dont certains avaient à peine 35 mm de longueur. Bien que cette information suggère, en première analyse, une activité de fraie dans les environs, elle n'autorise cependant aucune certitude à cet égard; le transport sur de longues distances de petites aloses, qui résistent difficilement à un fort courant, ne peut pas être exclu.

L'alse du Saint-Laurent est caractérisée par un taux de croissance, au stade juvénile, de loin supérieur à toutes les valeurs rapportées pour les populations de rivières plus méridionales. Selon la répartition des tailles observées en fonction de la date de capture, les estimations de l'accroissement hebdomadaire de longueur des aloses du Saint-Laurent vont de 8,40 mm en 1989 (Desrochers et Couillard 1990) à 10,76 mm en 1991 (Desrochers et Roy 1992).

Alors que les juvéniles produits dans les rivières plus au sud s'engagent en mer à une longueur totale variant entre 50 et 125 mm (Jones *et al.* 1978; Weiss-Glanz *et al.* 1986), ceux du Saint-Laurent mesurent, en moyenne, 136 mm vers la fin de septem-

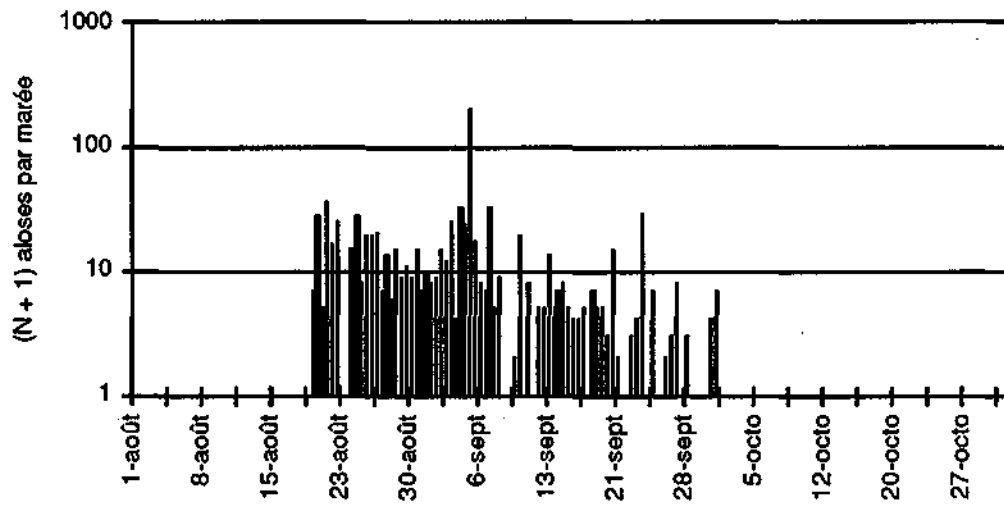


Figure 7. Captures d'aloses juvéniles par cycle de marée à la station de pêche expérimentale de l'Aquarium du Québec en 1975 (données du MEF transmises par C. Ménard, Centre Saint-Laurent)

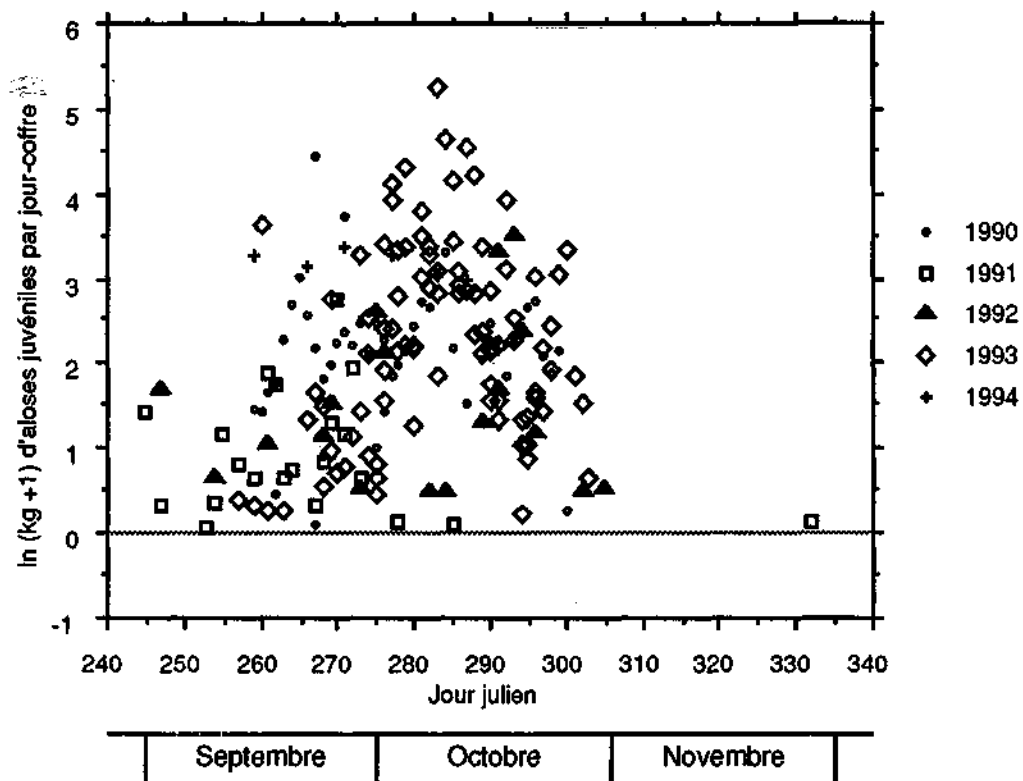


Figure 8. Captures d'alooses juvéniles par jour-coffre de trappe à anguille dans l'estuaire salin du Saint-Laurent de 1990 à 1994 (source des données : G. Johnson, comm. pers.)

bre, quelques semaines avant de quitter l'eau douce (Auger *et al.* 1983). Les longueurs totales rétrocalculées à la fin de la vie en eau douce suggèrent que les poissons ont alors entre 140 et 150 mm (Provost 1987).

Certains facteurs semblent accélérer la descente vers la mer. Dans la rivière Annapolis, en Nouvelle-Écosse, les accroissements observés dans le nombre d'alosons qui dévalent du barrage Royal Annapolis correspondent à des augmentations du débit fluvial, à un refroidissement soudain de l'eau ou au premier quartier d'un cycle lunaire (Stokesbury et Dadswell 1989).

On sait peu de choses de la vie en mer, particulièrement lors des premières années (Scott et Crossman 1974). L'alose s'alimente essentiellement en milieu pélagique, par filtration des crustacés présents dans la masse d'eau. Les contenus stomacaux se composent surtout de copépodes et de mysidacés; ces derniers tendent à prédominer chez les aloses de plus de 40 cm (Leim 1924). Occasionnellement, on retrouve aussi dans les estomacs des ostracodes, des amphipodes, des isopodes, des insectes et de petits poissons, éperlans ou lançons.

La croissance des individus du Saint-Laurent, rétrocalculée à partir d'otolithes de spécimens adultes, semble rapide lors des quatre ou cinq premières années de vie en mer, puis elle ralentit à l'approche de la maturité (figure 9).

La première maturation des gonades peut survenir entre 3 et 7 ans (Weiss-Glanz *et al.* 1986). Elle se produit en général un peu plus tôt chez les mâles que chez les femelles. Chez l'alose du Saint-Laurent, les individus de quatre ans dominent largement le groupe des géniteurs vierges (Provost 1987).

L'alose savoureuse est prolifique; le nombre d'ovules en développement chez une femelle reproductrice peut se situer entre 58 000 et 659 000 (Cheek 1968; Roy 1968). La fécondité varie non seulement avec la taille du poisson, mais aussi en fonction de la latitude de sa rivière d'origine (Leggett et Carscadden 1978). La contribution d'un individu à la génération suivante peut par ailleurs s'étaler sur plusieurs années, selon

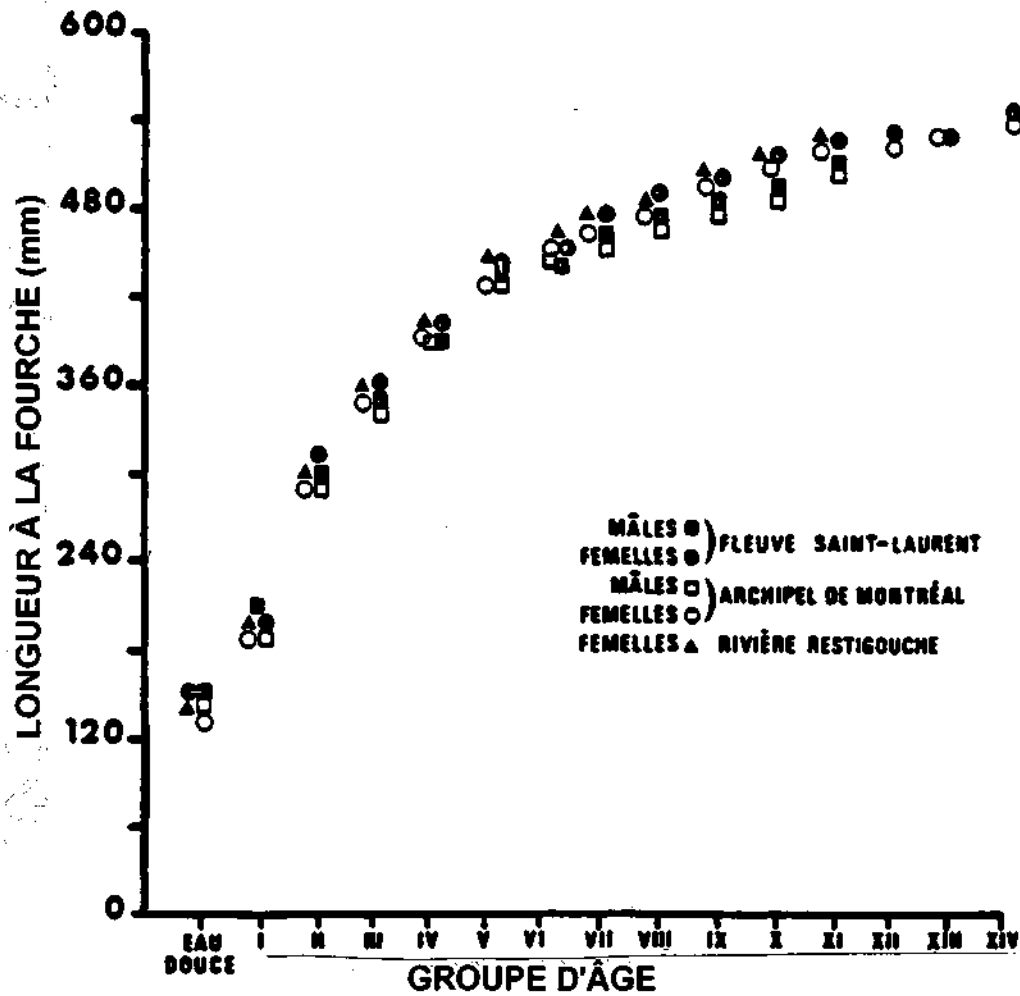


Figure 9. Longueur à la fourche des aloses savoureuses du fleuve Saint-Laurent et de la rivière Ristigouche selon leur âge (Provost 1987)

le taux de survie à la fraie, qui change lui aussi avec la latitude. Ces aspects importants de la stratégie reproductrice de l'alose et leurs implications sont discutés plus loin (section 5.3 Dynamique des populations).

La gamme des longueurs à la fourche mesurées par Provost (1987) sur un échantillon d'aloses du Saint-Laurent va de 39,1 à 59,9 cm chez les mâles (moyenne : 50,3 cm), et de 44,2 à 63,7 cm chez les femelles (moyenne : 52,5 cm). Quant à la relation longueur-poids, elle a été estimée comme suit :

$$\text{Mâles : } \log P = 2,469 \log LF - 3,452 (r = 0,913, n = 454)$$

$$\text{Femelles: } \log P = 2,869 \log LF - 4,501 (r = 0,859, n = 338)$$

La proportion d'individus multipares s'élève à 82,8 % chez les mâles, à 89,6 % chez les femelles et à 85,7 % pour les deux sexes regroupés. On a dénombré jusqu'à sept marques de fraie sur certaines écailles. On observe fréquemment, chez les aloses du Saint-Laurent, que des années de repos sexuel, pendant lesquelles l'animal demeure en mer, s'intercalent entre les fraies (*op. cit.*).

Le plus grand spécimen de cette espèce pris à la ligne, selon les registres de l'International Game Fish Association, serait une alose de 5,10 kg capturée dans la rivière Connecticut en 1986 (International Game Fish Association 1992). Cependant, un des individus échantillonnés dans le Saint-Laurent pesait 4,41 kg (Provost 1987).

5.2 Habitats

Dans la partie nord de son aire de distribution, l'alose n'est présente en rivière, à un stade ou à l'autre (migration, fraie, stades larvaire et juvénile), que pendant la période de l'année où l'eau est libre de glace et sa température supérieure à 4 °C (Chittenden 1972). Par contre, des individus pré-reproducteurs en croissance et des géniteurs en reconditionnement se trouvent en mer à tout moment de l'année. Les pages suivantes résument les connaissances sur les exigences d'habitats de l'alose selon les étapes de son cycle vital.

5.2.1 Routes de migration

La remontée en eau douce des rivières par les reproducteurs peut s'amorcer à des températures allant de 13 à 20 °C, selon les rivières (Walburg et Nichols 1967); le flux migratoire atteint habituellement sa plus grande intensité autour de 18 °C. Toute la documentation disponible confirme qu'une baisse de température sous un seuil de 12 °C inhibe les déplacements vers l'amont (Walburg et Nichols 1967; Steinbach *et al.* 1986; Weiss-Glanz *et al.* 1986).

Pour atteindre les aires de fraie, l'alose peut progresser contre un courant fort (3 à 4 m/s) mais la durée de l'effort qu'elle peut soutenir à sa vitesse de pointe dépend de la température de l'eau (Wardle 1975). Des tests dans un canal artificiel d'une soixantaine de mètres ont démontré que la distance maximale qu'une alose peut remonter contre un courant de 4 m/s, avant de s'épuiser et d'être entraînée vers l'aval, était de 5,7 m dans des conditions de température optimale (21 °C) (Weaver 1965)⁴. En rivière, de telles vitesses sont exceptionnelles; on ne les observe que dans certaines portions de rapides. Le radio-pistage de grandes aloses dans la Loire permet d'illustrer l'effet de la température sur la capacité physiologique de nage et, par ricochet, sur le rythme de la progression vers l'amont (Steinbach *et al.* 1986). Lorsque la température de l'eau s'abaisse, les poissons ne peuvent se livrer qu'à de brèves périodes de nage contre le courant, entrecoupées de périodes de repos très longues.

L'alose est par ailleurs plus facilement bloquée qu'un saumon parce qu'elle ne saute pas hors de l'eau et prospecte peu au pied d'un obstacle pour trouver une voie d'accès vers l'amont (Larinier 1992). Elle évite les eaux émulsionnées (eaux blanches), les tourbillons et les fortes turbulences; elle semble être désorientée par les jets plongeants. Elle cherche plutôt les veines d'eau régulières, à filets parallèles (*op. cit.*).

⁴ Par comparaison, un saumon atlantique (*Salmo salar*) peut facilement remonter ce canal en entier (Larinier 1992).

Le comportement même de ce poisson, réputé farouche, limite le nombre d'individus qui finissent par franchir un obstacle. Après une brève période d'exploration aux abords de celui-ci, les aloses se replient à une certaine distance en aval, se regroupant en zone calme. Après une ou deux tentatives, plusieurs poissons semblent se laisser ensuite dévaler vers l'estuaire sans s'être reproduits (Steinbach *et al.* 1986).

Ainsi, des rapides, des cascades ou des seuils peuvent bloquer provisoirement la montée de l'aloise. Franchissables à des degrés divers, ils peuvent agir comme des goulots d'étranglement ou des filtres, limitant le nombre d'individus qui peuvent atteindre les aires de fraie. Les sites de pêche à l'aloise les plus renommés semblent avoir été de tels endroits où se regroupaient les poissons pour se reposer après un effort de nage intense ou pour attendre des conditions propices au franchissement d'un obstacle (Moffitt *et al.* 1982).

Pour être utilisé par l'aloise, un corridor de migration doit répondre aux exigences de ce poisson quant à la qualité des eaux. La documentation scientifique fait état de quelques cas de blocages des migrations, dont le plus connu semble être celui de la rivière Delaware (Sheperd 1995). Dans ce cours d'eau, la principale zone de fraie, située dans les environs de Philadelphie (Pennsylvanie), semble avoir été détruite dès le début du siècle. Cependant, une population résiduelle d'aloses a continué de frayer en amont de cette zone. Selon des séries historiques de relevés d'ichtyoplancton et de mesures de la qualité de l'eau, la fraie de l'aloise aurait été minime dans la rivière Delaware entre 1944 et 1978. Mais l'application de mesures de contrôle de la pollution entre Wilmington (Delaware) et Philadelphie, depuis le début des années 1980, aurait permis une amélioration des teneurs en oxygène dissous dans l'estuaire et à une consolidation de l'activité de fraie de l'aloise. On croit que les conditions d'anoxie ont, pendant des dizaines d'années, bloqué la remontée d'une partie du contingent de géniteurs, qui entraient tardivement en rivière (Maurice *et al.* 1987).

On ne possède aucune indication à l'effet que l'aloise du Saint-Laurent soit affectée par la mauvaise qualité des eaux. Le parcours migratoire de ce poisson traverse

pourtant certains tronçons, notamment celui de la rivière des Prairies, qui étaient encore récemment considérés parmi les plus pollués du réseau du Saint-Laurent.

5.2.2 Frayères

Selon une synthèse des renseignements disponibles sur les frayères d'alose (Provost *et al.* 1984), ce poisson peut s'accommoder d'un éventail assez large de conditions pour se reproduire. Habituellement, les sites de fraie se trouvent dans des tronçons larges de rivière, où la profondeur d'eau est faible, en général entre 0,5 et 3,0 m (Weiss-Glanz *et al.* 1986). La vitesse du courant varie de 0,2 à 1,0 m/s et le substrat peut être du sable, du gravier ou des galets (Provost *et al.* 1984). Il faut souligner cependant que les exceptions à cette description générale sont fréquentes. Par exemple, on a parfois observé la fraie à des endroits où la profondeur atteignait 12 m (Jones *et al.* 1978). De même, la frayère d'alose identifiée en aval de la centrale de Carillon (figure 10) ne présente pas les conditions typiques quant au substrat du fond qui, dans son cas, est de limon et d'argile (Guay 1983).

La température de l'eau à Carillon se situe à l'intérieur des températures optimales de fraie, soit entre 14 et 21 °C, lorsque des aloses coulantes y sont capturées (Beauvais *et al.* 1979). La fraie semble avoir lieu entre le 15 mai et le 15 juin à cet endroit.

Outre le site de Carillon, on croit que l'alose pourrait frayer dans la rivière des Mille Îles, à la hauteur de Terrebonne (Leclerc 1983). Dans ce cas-ci, le lieu exact de la fraie est inconnu, car les oeufs trouvés à quelques centaines de mètres en aval du barrage des Juifs (île Saint-Jean, Terrebonne), peuvent avoir été emportés par le courant à partir du point où les poissons les ont libérés. On soupçonne l'existence d'autres frayères d'aloses dans les rivières Sainte-Anne, Batiscan et Richelieu et en différents points des lacs Saint-Pierre, Saint-Louis et des Deux Montagnes (Provost *et al.* 1984).

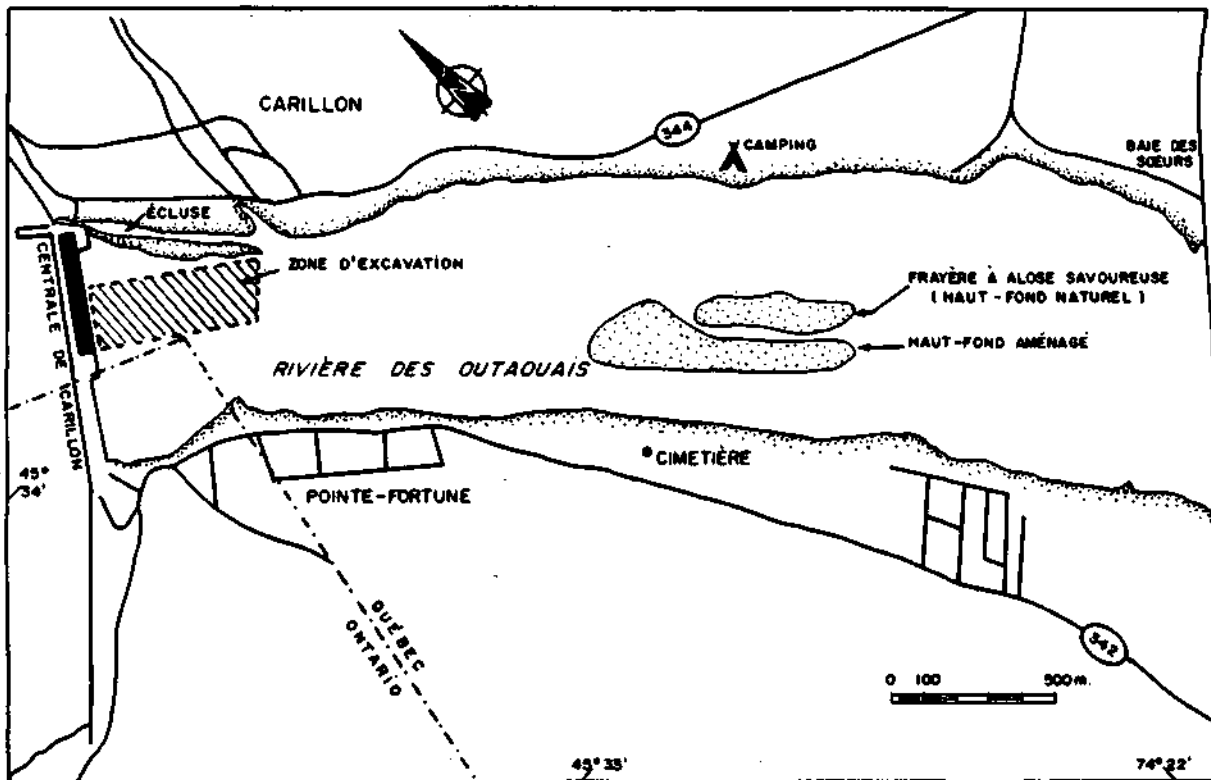


Figure 10. Site de fraie de l'aloise savoureuse en aval de la centrale de Carillon (Provost *et al.* 1984). Seul le haut-fond naturel semble utilisé pour la reproduction.

Seize autres sites potentiels de fraie, présentant des conditions physiques censément propices à la reproduction ont été identifiés dans le Saint-Laurent, entre Gentilly et l'île d'Orléans (Bouchard 1976). Leur utilisation par l'alose n'a cependant pas été vérifiée.

5.2.3 Habitats des larves et des juvéniles

On sait peu de choses des exigences d'habitats de l'alose au stade larvaire. Sur la rivière Connecticut, une étude visant à tester des indices de qualité d'habitat (HSI ou *habitat suitability index*) n'a pas permis de déceler de différence significative entre divers types de milieux quant à la densité de larves d'alose qu'on y trouvait (Ross *et al.* 1993a, b). C'est seulement à partir du stade de post-larve que les aloses semblent sélectionner des petits bassins en aval d'eaux vives (*riffle pools*).

Quant aux juvéniles, ils ne fréquentent pas un type d'habitat en particulier, mais leur distribution générale suggère qu'ils préfèrent les profondeurs supérieures à 1 m et les eaux les plus chaudes (*op. cit.*).

5.2.4 Habitats marins

En mer, l'alose vit en milieu pélagique, au large des côtes, sans s'éloigner cependant du plateau continental. Elle se déplace en bancs et fréquente surtout les zones turbides, riches en plancton. Bien qu'elle soit reconnue pour vivre plutôt près de la surface, l'alose semble se livrer à des migrations verticales, tout comme les organismes dont elle se nourrit (Neves et Despres 1979). On a rapporté sa capture lors de chalutage à des profondeurs variant entre 159 et 221 m (Walburg et Nichols 1967).

L'alose est renommée pour ses longues migrations saisonnières (Bigelow et Schroeder 1953; Talbot et Sykes 1958; Walburg et Nichols 1967; Leggett 1973; Neves et Depres 1979), qui semblent en grande partie contrôlées par ses exigences thermiques. Leggett et Whitney (1972) ont d'abord suggéré que ce poisson se

maintenait entre les isothermes de 13 et 18 °C des eaux de surface. Cette bande de température, dans laquelle l'alose chercherait à demeurer, se déplacerait vers le sud avec le refroidissement automnal, puis remonterait vers le nord au printemps. Des travaux subséquents ont démontré que c'était plutôt la température du fond qui réglait les déplacements. Toutes les prises d'aloses lors de chalutages expérimentaux ont été rapportées à des températures de fond se situant entre 3 et 15 °C; la majorité des captures se concentrent dans l'intervalle de 7 à 13 °C (Neves et Depres 1979).

Pendant l'été, les individus immatures et les géniteurs en reconditionnement fréquentent surtout des aires de gagnage dont l'une est située sur les hauts-fonds de Nantucket et l'autre, plus importante, dans le golfe du Maine (Bigelow et Schroeder 1953; Talbot et Sykes 1958; Walburg et Nichols 1967; Cheek 1968; Leggett et Whitney 1972; Leggett 1973; Neves et Depres 1979); les inventaires réalisés dans les eaux canadiennes ont permis d'établir que cette dernière zone se ramifie jusque dans les bassins intérieurs de la baie de Fundy (Dadswell *et al.* 1983). On a suggéré que cette fréquentation intensive de la baie pouvait être due à la forte turbidité de ses eaux (Secchi : 0,3 m), à l'abondance du zooplancton et à l'absence d'espèces compétitrices en milieu pélagique (Dadswell *et al.* 1983, 1987).

Avec le refroidissement des eaux à l'automne et au début de l'hiver, les aloses tendent à gagner le large et à se tenir davantage en profondeur. La majorité d'entre elles migrent peu à peu vers le sud, le long du plateau continental, jusqu'au large de la Virginie, de la Caroline du Nord et de la Floride. Cependant, certains individus hivernent aussi au large du golfe du Maine et du plateau de la Nouvelle-Écosse (Dadswell 1984). Au printemps, le déplacement se fait en direction inverse, c'est-à-dire plutôt vers le nord, en se rapprochant de la côte et de la surface.

À ce patron général, engendré par le cycle saisonnier de température en mer, se superposent les déplacements des géniteurs en direction des frayères, au printemps, et leur retour vers les aires marines d'alimentation, après la fraie.

Au printemps, les individus matures des rivières les plus septentrionales migrent vers le nord, en même temps que les immatures gagnent les aires de croissance (Talbot et Sykes 1958; Cheek 1968). Mais à la différence de ces derniers, qui cessent leur migration dans cette région pour s'alimenter, les géniteurs poursuivent leur déplacement jusqu'aux rivières pour y frayer (Leggett 1973, 1976).

Les aires marines où se concentre l'alose pendant l'été et l'hiver sont communes à tous les stocks⁵ de la côte atlantique, comme l'ont démontré les retours d'étiquettes (Dadswell *et al.* 1983; Melvin *et al.* 1992). L'alose du Saint-Laurent ne fait pas exception: plusieurs spécimens marqués à l'île Verte ont été recapturés à divers endroits, de la Nouvelle-Écosse à la Virginie (Vladykov 1956).

5.3 Dynamique des populations

Alors que les aloses originant de nombreuses rivières se mélangent en mer et partagent, pendant la plus grande partie de leur vie, des aires de gagnage communes, la migration reproductrice permet la ségrégation d'individus de même souche (Hollis 1948; Dodson et Leggett 1973, 1974; Carscadden et Leggett 1975a; Melvin *et al.* 1986). On croit que ce mécanisme de *homing* permet d'isoler et de conserver un bagage génétique avantageux pour la survie de chaque population. Puisque les aloses jouissent de conditions homogènes en mer, quelle que soit leur rivière d'origine, on en a déduit que les caractéristiques ainsi sauvegardées concernent essentiellement les phases de la vie en eau douce, c'est-à-dire la migration des géniteurs, la reproduction, l'incubation, la vie larvaire et les stades juvéniles (Leggett et Carscadden 1978).

On sait maintenant que les diverses populations de la façade atlantique se distinguent non seulement par des différences méristiques ou morphométriques, mais aussi par les taux de croissance en rivière et par certains paramètres importants de leur

⁵ Un stock est une partie d'une population de poissons considérée du point de vue utilisation réelle ou potentielle (Ricker 1980).

dynamique (Walburg et Nichols 1967; Leggett 1969; Carscadden et Leggett 1975a; Leggett et Carscadden 1978).

La fécondité et la survie à la fraie varient en fonction de la latitude sous laquelle se trouvent les rivières d'origine (Leggett et Carscadden 1978). Les individus des cours d'eau situés au nord déposent, à taille égale, moins d'oeufs que ceux du sud, mais ils peuvent survivre à la fraie et se reproduire jusqu'à sept fois au cours de leur vie. Par exemple, les femelles de la rivière St. Johns, en Floride, produisent un nombre d'ovules cinq fois plus élevé que celles du Saint-Laurent, mais les géniteurs de cette rivière, comme de toutes celles au sud de 32 ° de latitude, ne se reproduisent qu'une seule fois avant de mourir, au plus tard à 6 ans (Walburg et Nichols 1967). Chez les populations au nord de 32 °, on trouve des géniteurs multipares dans une proportion qui s'accroît avec la latitude (figure 11). C'est à l'extrémité nord de l'aire de répartition que la longévité est maximale. On trouve de nombreux individus de 8 ou 9 ans dans les rivières tributaires de la baie de Fundy (Scott et Scott 1988). Dans la rivière Annapolis et dans le fleuve Saint-Laurent, certains spécimens atteignent 12, 13 et même parfois 14 ans (Melvin *et al.* 1985; Provost 1987). Tel que mentionné précédemment (section 5.1 Biologie générale), les remontées d'aloses du Saint-Laurent comprennent 86 % d'individus s'étant déjà reproduits auparavant, certains d'entre eux portant jusqu'à sept marques de fraie sur leurs écailles (Provost 1987).

De manière générale, la fécondité, absolue ou relative (c'est-à-dire le nombre d'ovules par kg de poids somatique), diminue à mesure qu'augmentent la latitude de leur rivière natale et la proportion de multipares (Leggett et Carscadden 1978). Le fait de pouvoir frayer plus d'une fois tend à réduire l'écart entre populations dans le nombre d'ovules déposés au cours de la vie reproductrice d'une femelle mais, même en tenant compte de ce phénomène, les aloses des rivières du sud continuent d'être avantagées à cet égard (tableau 3).

Chez d'autres espèces anadromes, on estime que la disponibilité de nourriture a un effet sur l'âge à la maturité et sur la fécondité. Mais il semble que l'alose n'obéisse pas à cette loi générale, car sa vie en rivière est brève et tous les individus, quelle

que soit leur origine, partagent des conditions assez semblables en mer (Talbot et Sykes 1958; Leggett et Whitney 1972). La longueur des aloses à un âge donné est moindre dans les populations du sud que dans celles du nord et cette différence serait due au maintien d'un écart établi dès la vie en rivière. Les juvéniles de populations méridionales passent plus de temps en rivière avant de partir en mer; ils commenceraient plus tardivement à bénéficier de la nourriture abondante en milieu marin (Leggett et Carscadden 1978). À l'inverse de ce qu'on observe pour la plupart des espèces, les aloses qui ont la plus forte croissance, celles du nord, sont en même temps les moins fécondes.

Tableau 3. Fécondité à la première reproduction et pendant la vie entière des aloses savoureuses de rivières nord-américaines de la façade atlantique (Leggett et Carscadden 1978; Melvin *et al.* 1985; Provost 1987)

Rivière	Fécondité moyenne première fraie (x 1000)	Fécondité moyenne vie entière (x 1000)
St. Johns, Floride	406	406
York, Virginie	259	327
Connecticut, Conn.	256	384
Saint-Jean, N.-Brunswick (Baie de Fundy)	135	273
Annapolis, N.-Écosse (Baie de Fundy)	176	220
Miramichi, N.-Brunswick (sud du golfe)	129	258
Saint-Laurent, Québec	77	134

L'âge à la maturité des aloses est un autre paramètre qui varie selon les rivières mais, dans ce cas-ci, il ne semble pas exister de gradient nord-sud. Par exemple, l'âge à la maturité des mâles est nettement plus bas dans la rivière St. Johns (Floride) que dans toute autre rivière. Par contre, la maturation survient plus hâtivement chez les femelles de rivières situées au nord (Miramichi et Saint-Jean, au Nouveau-Brunswick) que chez celles de cours d'eau qui sont au milieu de l'aire de répartition (Leggett et Carscadden 1978).

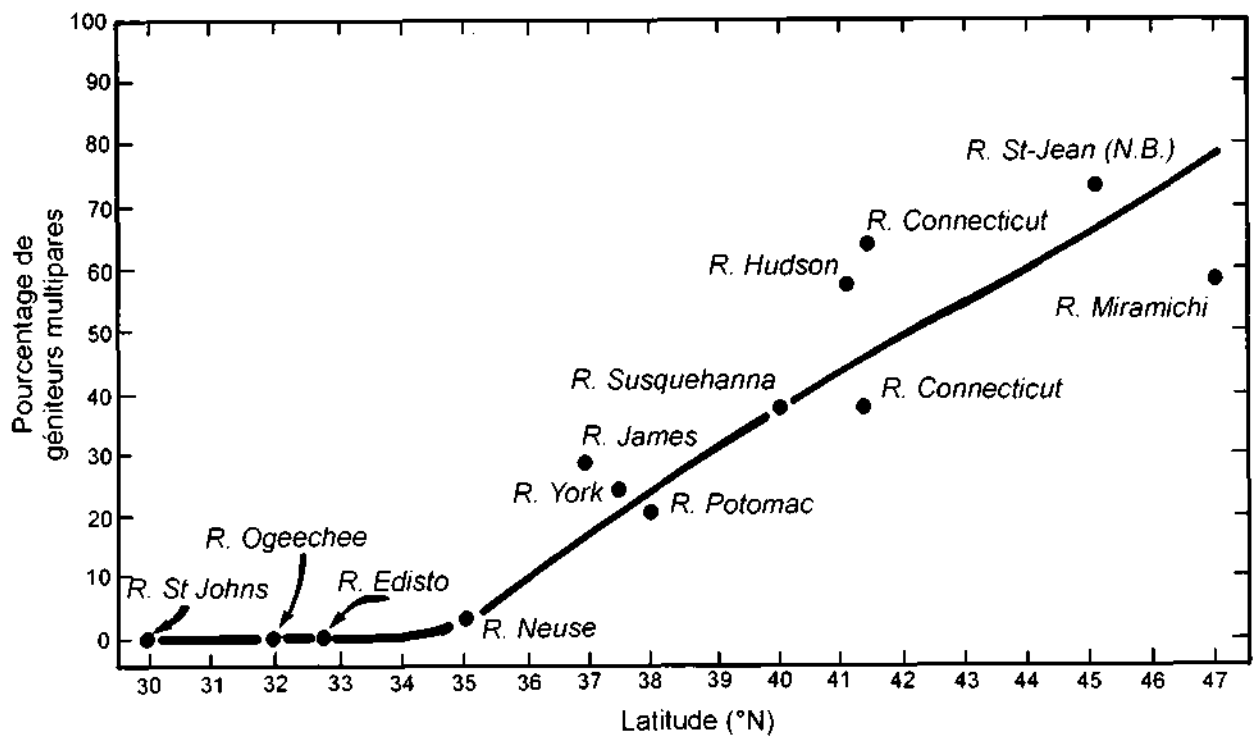


Figure 11. Pourcentage de géniteurs multipaires en fonction de la latitude dans les populations nord-américaines d'alse savoureuse de la façade atlantique (modifié de Leggett et Carscadden 1978)

Pour expliquer la stratégie reproductrice de l'aloise, on a proposé l'existence d'un déterminant génétique des caractéristiques reproductrices. La pression sélective serait exercée essentiellement par le milieu où s'effectue la reproduction, affectant la survie des oeufs, des larves ou des juvéniles (Leggett et Carscadden 1978). Comme la gamme de températures propices à la survie des oeufs ou des alevins est restreinte, chez cette espèce (Bradford *et al.* 1968; Leggett 1977b), le succès de reproduction des populations septentrionales serait davantage soumis aux aléas du climat. La durée des conditions optimales de survie tend en effet à être moindre dans une rivière du nord et la variabilité du régime thermique est, en règle générale, plus grande. Pour maximiser les chances de se reproduire et de transmettre leur génome à la génération suivante, les géniteurs de ces populations étaleraient leur contribution reproductrice sur plusieurs années, répartissant ainsi les risques (Leggett et Carscadden 1978).

L'itéroparité (ou reproduction multiple) contribue à stabiliser les effectifs dans un environnement soumis à des fluctuations imprévisibles. Elle réduit la probabilité qu'une population s'éteigne par un concours fortuit de circonstances. Dans ces milieux, la sélection naturelle favorise les individus qui répartissent leur reproduction sur plusieurs années (Stearns 1976, 1977; Leggett et Carscadden 1978).

Selon les spécialistes des stratégies reproductrices, les poissons d'une espèce donnée auraient tous accès à une quantité à peu près semblable d'énergie au cours de leur vie. Cette énergie serait partagée entre le maintien des fonctions vitales, la croissance et la reproduction. La sélection naturelle tend à favoriser une répartition qui maximise les chances de se reproduire avec succès et de voir son génome persister dans le temps. Les aloses des populations méridionales, qui ont un environnement reproducteur stable et prévisible, achèvent la maturation des gonades en rivière et transfèrent une grande partie de leurs réserves somatiques vers les gonades, annihilant leurs chances de survie après la fraie (Glebe 1977; Glebe et Leggett 1981a, b). Celles des rivières du nord investissent moins d'énergie dans le développement des gonades et conservent une plus grande partie de leurs réserves

pour pouvoir retourner en mer, se reproduire plus d'une fois et augmenter leurs chances de transmettre leurs gènes à la génération suivante.

L'effet des variables du milieu sur la survie des larves et des juvéniles d'alose savoureuse a été surtout étudié dans la rivière Connecticut (Crecco et Savoy 1984, 1985a, 1985b; Crecco *et al.* 1986). Des données d'abondance recueillies de 1966 à 1982 ont servi à tester l'hypothèse que la force d'une classe d'âge soit surtout affectée par les conditions environnementales pendant le stade larvaire. L'abondance des larves, mesurée en juin, mois de leur émergence, s'est avérée significativement corrélée à trois variables : le débit mensuel moyen de la rivière, la température de l'eau et les précipitations mensuelles totales (Crecco et Savoy 1984). La forte prédominance de ces facteurs abiotiques masque toutefois l'existence d'une relation stock-recrue (selon le modèle de Ricker) que l'on peut mettre en évidence lorsqu'on enlève, par le traitement statistique, l'effet des variables du milieu physique (Crecco *et al.* 1986).

La phase critique, pendant laquelle semble se déterminer la force d'une classe d'âge, surviendrait au moment de la vie larvaire (6 à 25 mm), plus précisément au début de l'alimentation. La mortalité, qui est à ce moment-là estimée entre 19,8 et 25,6 % par jour, diminue ensuite rapidement (4,3 à 8,7 % par jour), juste avant la métamorphose. Une fois les poissons parvenus au stade juvénile, les pertes ne sont plus que de 1,8 à 2 % par jour (Crecco *et al.* 1983). L'abondance de zooplancton dans l'eau au début de l'alimentation des larves semble être un facteur clef : les plus fortes classes d'âge ont en effet été produites les années où l'on a mesuré les plus hautes densités de zooplancton pendant la vie larvaire des aloses (*op. cit.*).

5.4 Facteurs limitants

Plusieurs facteurs peuvent occasionner des pertes au sein d'une cohorte d'aloses à mesure que celle-ci vieillit, affectant en fin de course l'abondance d'adultes de retour en rivière pour frayer. Les études réalisées sur la vie larvaire (Crecco et Savoy 1984, 1985a, b; Crecco *et al.* 1986) et les gradients connus de certains paramètres de la

reproduction (Leggett et Carscadden 1978) plaident tous en faveur de la prédominance de facteurs intervenant au cours de la vie en rivière : migration des géniteurs, fraie, incubation, vie larvaire ou stades juvéniles.

5.4.1 Conditions climatiques

Dans une situation où on suppose que les habitats physiques ne sont pas modifiés, l'importance de variables climatiques (débit, température, précipitations) sur la survie larvaire et la force des classes d'âge a été démontrée (Crecco et Savoy 1984). Comme on l'a mentionné plus haut, cet effet des facteurs abiotiques semble s'exercer surtout au début de l'alimentation des larves, la mortalité tendant à devenir nettement plus faible par la suite. Il peut cependant arriver que des conditions exceptionnelles surviennent en-dehors de cette période, avec des conséquences sur la force d'une cohorte. Un tel cas a été rapporté dans le Saint-Laurent même. À la mi-décembre de 1884, les *bordages* (battures) du fleuve se sont recouverts, à Lévis, de *sardines*, en réalité des petites aloses, mortes par millions (Montpetit 1897). Le naturaliste qui a rapporté cet événement l'explique par un refroidissement soudain de l'eau du fleuve lors d'une tempête. Quelle qu'en ait été la cause, cette mortalité massive de juvéniles en dévalaison semble avoir eu des répercussions perceptibles dans l'abondance des remontées d'aloses et dans les rendements de pêche, quelques années plus tard.

5.4.2 Prédateurs et parasites

L'alose est aussi sujette à la mortalité par prédation, particulièrement aux stades larvaire et juvénile, car la taille qu'elle atteint rapidement par la suite semble limiter ce type de pertes. Dans l'estuaire du Saint-Laurent, les aloses juvéniles constituaient un élément majeur de l'alimentation du bar rayé (*Morone saxatilis*) (Brousseau 1955). La grande abondance d'alosons autour de l'île d'Orléans à la fin de l'été contribuait, semble-t-il, à attirer à cet endroit de nombreux bars (Vladykov 1953). Des jeunes aloses ont aussi été identifiées dans les estomacs de phoques fréquentant l'estuaire de la rivière Annapolis (Melvin *et al.* 1985).

Pendant la vie en mer, on croit que la grande taille des aloses adultes limite les prédateurs éventuels aux mammifères marins, aux lamproies et à quelques grands poissons (Scott et Scott 1988). On ne possède cependant pas de données quantitatives sur la prédation, mais plutôt quelques renseignements anecdotiques. Par exemple, des marques de lamproie marine (*Petromyzon marinus*) ont été relevées sur 1 % des aloses reproductrices de la rivière Annapolis (Melvin *et al.* 1985).

Des conditions inhabituelles peuvent occasionner une mortalité plus grande. Ainsi, on a mentionné la présence d'aloses adultes dans l'estomac de baudroies d'Amérique (*Lophius americanus*), lorsque les deux espèces se trouvaient emprisonnées dans des filets-trappes (Leim 1924).

Une intensification marquée de la prédation a aussi été rapportée lors d'ensemencements réalisés dans la rivière Susquehanna (Johnson et Dropkin 1992). Sur le site de libération des larves, un échantillonnage des poissons résidents a démontré que 90 % d'entre eux s'étaient nourris de ces jeunes aloses. Le taux de prédation par les juvéniles d'achigan à petite bouche (*Micropterus dolomieu*) était particulièrement élevé. Dans un échantillon de quinze de ces petits achigans, le nombre de larves d'alse dans les estomacs s'élevait à 345, en moyenne (*op. cit.*).

On a observé, en aval de la centrale de Rivière des Prairies, que certains prédateurs, en particulier le goéland à bec cerclé (*Larus delawarensis*), le doré jaune (*Stizostedion vitreum*) et le grand brochet (*Esox lucius*), tiraient parti de l'abondance d'aloses tués ou étourdis après avoir été entraînés dans les turbines (Desrochers *et al.* 1993). Un phénomène analogue a été rapporté pour des géniteurs assommés au passage de la centrale Royal Annapolis; des phoques profitaient de leurs mouvements erratiques pour les attraper (Melvin *et al.* 1985). Mais ces cas probablement exceptionnels ne permettent pas de se représenter l'importance de la prédation en situation naturelle.

Les aloses peuvent être parasitées par des nématodes, des trématodes ou des acanthocéphales (Leim 1924). La distribution des espèces de parasites est générale. Aucune n'est davantage associée à une population d'alse ou à une région, ce qui

semble refléter les habitudes migratrices de ce poisson et le mélange de ses stocks en mer (Scott et Scott 1988). On n'a aucun indice que ce facteur puisse engendrer une mortalité notable.

5.4.3 Mortalité par la pêche

Bien que la pêche ait figuré parmi les premières hypothèses avancées pour expliquer la baisse d'abondance de l'alose dans plusieurs rivières (Fredin 1954; Talbot 1954), les renseignements disponibles tendent à démontrer que les prélèvements par l'homme ne causent qu'une faible mortalité au sein des stocks exploités.

On a attribué à la surpêche des diminutions draconiennes d'abondance de l'alose dans la rivière Hudson, la rivière Connecticut et plusieurs rivières du Maryland, de Caroline du Nord et de Floride (Sheperd 1995). Dans la majorité de ces cas, on a simplement assumé, devant la décroissance des récoltes annuelles, que celles du passé avaient été excessives et avaient entamé le potentiel de renouvellement des populations. Puisque plusieurs de ces baisses se sont manifestées, il y a de cela plusieurs décennies, on ne possède pas vraiment de données fiables permettant de confirmer qu'il y ait eu surpêche. Encore aujourd'hui, on ne dispose d'aucune évaluation des taux de mortalité par la pêche qu'une population d'alose peut supporter sans que son recrutement ne soit touché (Sheperd 1995). Enfin, plusieurs de ces populations qui auraient pu être surexploitées dans le passé ont pratiquement cessé d'être pêchées sans que leur abondance ne se rétablisse.

Dans les rivières de la côte est américaine pour lesquelles des indices d'abondance des adultes sont disponibles, on estime que les prélèvements en eau douce sont très inférieurs à ce que les populations pourraient théoriquement supporter, mais on ignore par contre l'importance relative des prises en mer sur chacun des stocks (Sheperd 1995). On est aussi d'avis que la pêche sportive puisse être importante à certains endroits le long de la côte, mais on ne possède pas, là non plus, d'estimation des prises (*op. cit.*).

La pêche de l'alose savoureuse, comme celle du gaspareau et de l'alose d'été (*Alosa aestivalis*), se fait principalement le long des côtes, dans les estuaires et le cours inférieur des rivières (Neves et Depres 1979; LeBlanc et Chaput 1991; Sheperd 1995).

En haute mer, ce poisson ne fait pas, sauf exception, l'objet d'un effort spécifique. Il constitue plutôt une prise secondaire de pêcheries qui visent d'autres espèces et qui concentrent leurs efforts dans les zones d'abondance de celles-ci (Neves et Despres 1979).

La seule pêcherie dédiée à l'alose qui ait lieu à quelque distance des côtes est pratiquée à la tête de la baie de Fundy, dans le bassin Minas et surtout dans le bassin Cumberland (Dadswell *et al.* 1983). Il s'agit d'une pêche traditionnelle qui existait déjà au milieu du dix-huitième siècle. À partir de 1840, les pêcheurs ont délaissé les engins côtiers fixes au profit de filets maillants dérivants. Entre 1870 et 1900, les captures d'alose dans cette région se sont maintenues entre 100 et 200 t (figure 12); les poissons étaient salés et exportés vers les états américains de la côte est (*op. cit.*).

Bien que la baisse la plus marquée des débarquements dans ce secteur ait été attribuée au déclin de l'ensemble des stocks de la côte est, au début du siècle, et que l'abondance de l'alose se soit aujourd'hui partiellement rétablie, cette pêche, maintenue en bonne partie par tradition, semble avoir perdu la faveur des pêcheurs. Au début des années 1980, les prises dans les bassins intérieurs de la baie de Fundy étaient de l'ordre de 10 à 20 t (*op. cit.*).

Ce prélèvement d'aloses en croissance dans le milieu marin ne paraît pas avoir d'effet perceptible sur les stocks des rivières avoisinantes, du moins à son niveau actuel d'intensité. L'analyse discriminante de caractères morphométriques et méristiques des aloses capturées, combinée aux recaptures de poissons étiquetés, démontre que des individus en croissance provenant de toutes les rivières de la côte atlantique font

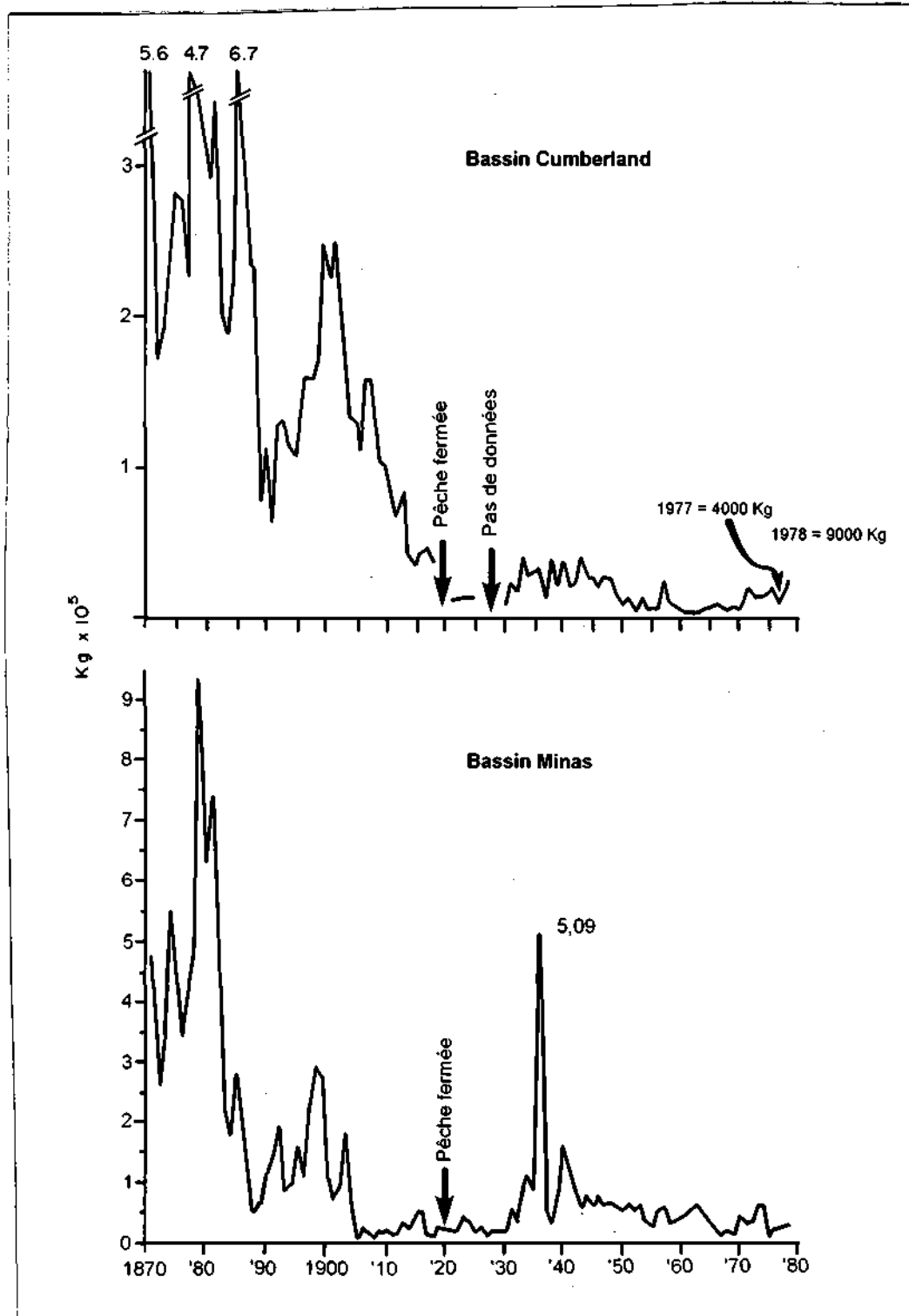


Figure 12. Prises annuelles d'aloses savoureuses dans les bassins Minas et Cumberland de la baie de Fundy de 1870 à 1978 (Dadswell *et al.* 1983)

partie du groupe exploité. On a estimé que 32,5 % des aloses capturées dans les bassins intérieurs proviennent des rivières de la baie de Fundy⁶ (Melvin *et al.* 1992).

Or, dans la rivière Annapolis, l'une des plus importantes du secteur, la mortalité par pêche en rivière est très faible (moins de 5 %). Les effectifs de géniteurs au début des années 1980 ont été estimés à plus de 100 000 individus; la structure d'âge et de taille de la population montre que les individus très vieux et gros, normalement éliminés les premiers par la pêche au filet, sont présents en grand nombre. En d'autres mots, les effets de la mortalité par la pêche, que ce soit en mer ou en rivière, sont imperceptibles dans la structure de la population (Melvin *et al.* 1985).

La population d'alose du Saint-Laurent présente un profil assez semblable à celle de la rivière Annapolis. Le prélèvement annuel en rivière est en général inférieur à 20 t (voir la section 6.2 Pêche commerciale) et la remontée comprend 86 % d'individus ayant déjà frayé auparavant, certains jusqu'à sept reprises. On trouve parmi les géniteurs une bonne proportion d'individus atteignant des tailles et des poids élevés (Provost 1987). Bien qu'on ne connaisse pas les effectifs totaux des remontées d'alose dans le Saint-Laurent, on a estimé que 200 000 individus avaient dévalé par l'évacuateur de crue de la centrale Rivière des Prairies en 1989, après la fraie (Desrochers et Couillard 1990), alors que d'autres voies de migration sont aussi disponibles par le fleuve ou la rivière des Mille Îles. À la lumière d'un tel portrait, et même en y mettant les réserves dues au fait que les chiffres soient très approximatifs, on peut difficilement trouver des arguments pour soutenir l'hypothèse d'une surexploitation au cours des dernières années.

En somme, l'alose est beaucoup moins prisée, comme poisson de table, qu'au siècle passé. Dans ce contexte de marché restreint, les prix payés aux pêcheurs demeurent

⁶ Par ailleurs, on estime que 18,5 % des aloses récoltées dans les bassins intérieurs de la baie de Fundy, c'est-à-dire moins de 2 t annuellement, proviennent des rivières tributaires du golfe, ce qui comprend non seulement le Saint-Laurent, mais aussi plusieurs rivières du Nouveau-Brunswick, dont certaines, comme la Miramichi, ont des populations abondantes (Melvin *et al.* 1992).

dans certaines régions de la côte est américaine peut justifier qu'on y invoque la surexploitation, particulièrement pour des baisses qui ont eu lieu dans le passé; cependant la surpêche n'est pas une explication des bas niveaux actuels d'effectifs dans ces régions qui est largement endossée par les gestionnaires des pêches. Enfin, la structure même des populations des Maritimes et du Saint-Laurent ne montre pas présentement le profil typique des cas de forte exploitation.

5.4.4 Aires de reproduction en rivière

Dans l'ensemble de la documentation scientifique et technique sur l'alose savoureuse, l'opinion nettement prépondérante désigne la disparition des aires de reproduction ou la réduction de leur accessibilité comme facteurs ayant le plus souvent causé les baisses d'abondance (Moffitt *et al.* 1982; Weiss-Glanz *et al.* 1986; Sheperd 1995). Il est d'ailleurs assez révélateur que les mesures de restauration des populations d'alose, mises de l'avant par exemple dans les rivières Delaware, Susquehanna et Connecticut, s'articulent, pour la plupart, autour de la mise en valeur des habitats d'eau douce.

Une règle cardinale généralement admise veut en effet que l'importance des remontées d'aloses soit, grosso modo, en proportion des superficies de fraie disponibles dans les réseaux hydrographiques. C'est à l'embouchure des grandes rivières que la pêche commerciale de ce poisson a été la plus fructueuse dans le passé, vraisemblablement parce que les effectifs de leurs populations y étaient les plus élevés (Sheperd 1995).

5.5 Adaptabilité

La relation qui existe, chez l'alose savoureuse, entre les habitats d'eau douce nécessaires à une population pendant une partie de son cycle vital et la taille de ses effectifs, présente certaines analogies avec celle de certains saumons, en particulier les espèces du genre *Oncorhynchus* qui dévalent en mer peu de temps après

l'éclosion⁷. Chez ces poissons, la production de nouveaux individus migrant vers les aires de croissance marine n'est pas, en principe, limitée par les superficies d'habitat requis pour un stade juvénile de vie en rivière ayant un comportement territorial. Là s'arrête la comparaison, car les aires de fraie du saumon peuvent être assez précisément délimitées et leur fréquentation, quantifiée. Les exigences plus floues de l'aloise à cet égard et sa présence plus fugace rendent difficiles les inventaires des aires de reproduction, fréquentées ou potentielles. Au mieux, on connaît leur situation approximative. Mais on ignore le plus souvent leur capacité d'accueil pour les géniteurs ou les oeufs en incubation et leur degré d'utilisation réelle.

Autre différence importante : la panoplie de techniques développées pour faciliter la circulation des salmonidés ne trouve pas sa contrepartie chez l'aloise savoureuse. Il s'avère extrêmement difficile de faire emprunter à l'aloise, réputée farouche et grégaire même en rivière, des passes migratoires ou d'autres ouvrages de franchissement. Il est donc pratiquement impossible de pallier à tous les effets de la mise en place d'obstacles physiques sur le parcours migratoire de cette espèce (Larinier et Travade 1992).

⁷ Par exemple, le saumon rose (*Oncorhynchus gorbuscha*) ou le saumon kéta (*Oncorhynchus keta*).

6. IMPORTANCE PARTICULIÈRE

6.1 Importance culturelle et traditionnelle

Bien qu'elle ne soit plus aujourd'hui très recherchée, l'alose a connu beaucoup de popularité, comme poisson de table, dans le passé. Au sortir de l'hiver, après une longue période où l'alimentation avait été peu variée, la venue de ce premier grand migrateur dans les eaux du fleuve était appréciée par les riverains, contraints pour la plupart à *manger maigre* le vendredi. À Sainte-Croix de Lotbinière, sa remontée coïncidait avec la floraison des pruniers; à Montréal, on attendait son arrivée à l'époque où la tête des pissenlits devenait blanche (Provencher 1988). Bon marché, le *saumon du pauvre* offrait une chair blanche et floconneuse, mais après quelques repas on se lassait de ses nombreuses arêtes.

Aujourd'hui, l'alose semble avoir été reléguée loin des premiers rangs parmi les poissons de consommation, autant au Québec que dans les Maritimes. Seulement un petit nombre de personnes continuent de saluer le retour du printemps par un repas d'alose. Par ailleurs, un marché limité semble exister dans des communautés culturelles de la région de Montréal pour la chair et les oeufs, avec lesquels on peut produire du caviar (Y. Mailhot, comm. pers.; Scott et Crossman 1974).

6.2 Pêche commerciale

Aujourd'hui devenue une activité de faible intensité, la pêche commerciale de l'alose a connu son âge d'or vers la fin du dix-neuvième siècle (Montpetit 1897; Stevenson 1899 cité par Provost *et al.* 1984). On la pêchait surtout dans l'estuaire ou le cours inférieur des grandes rivières. Difficile à conserver, l'alose était acheminée par bateau vers les villes voisines la journée même de sa capture, pour y être vendue fraîche (Massman 1961). Les pêcheurs recevaient pour leur poisson entre 5 \$ et 50 \$ par cent livres (Montpetit 1897).

En 1896, les prises le long de la côte est américaine ont dépassé 22 000 t (Sheperd 1995). À la même époque, la pêche au filet dérivant dans la baie de Fundy permettait une récolte de 100 à 200 t d'alose (Dadswell *et al.* 1983). Dès le début du vingtième siècle, les débarquements ont amorcé une baisse, particulièrement rapide avant 1920 (figure 13). À l'heure actuelle, les captures totalisent environ 700 t sur la côte est américaine (Sheperd 1995). La pêcherie la plus importante est celle de la rivière Connecticut, pratiquée la nuit, au filet maillant dérivant, en aval de Hartford (Weiss-Glanz *et al.* 1986). Au Canada, les prises d'aloses ont varié au cours des vingt dernières années entre 22 et 187 t (LeBlanc et Chaput 1991); la plus grande partie des captures sont faites dans la baie de Fundy.

Devant une telle baisse, il est parfois difficile de donner foi aux récoltes rapportées dans le passé. On ne peut pas exclure, hors de tout doute, les rapports erronés, voire carrément exagérés de certains inspecteurs des pêches. Mais la tendance devient difficile à réfuter lorsqu'elle est perceptible à de nombreux endroits à la fois. Par ailleurs, on possède certaines informations permettant de confirmer que ces poissons ont été vendus.

On a retrouvé, par exemple, une partie des registres quotidiens d'un dénommé George Chapman décrivant ses activités de pêche commerciale à l'alose savoureuse, à l'alose d'été et au gaspareau, entre 1814 et 1824, sur sa propriété (Chapman's Point) au Maryland, le long de la rivière Potomac (Massmann 1961). Pour manoeuvrer une seine de 350 verges et la haler sur le rivage, Chapman louait les esclaves de grands propriétaires voisins. Lorsque la saison de pêche était à son plus haut, la main-d'oeuvre comptait une trentaine d'esclaves, deux contremaîtres et un commis; les prises pouvaient atteindre 2250 aloses par coup de seine. Il semble que l'effort de pêche s'ajustait de façon à répondre à la demande, sans accumuler trop de surplus car les aloses invendues devaient être ouvertes avant d'être mises dans la saumure, ce qui augmentait les manipulations et les coûts.

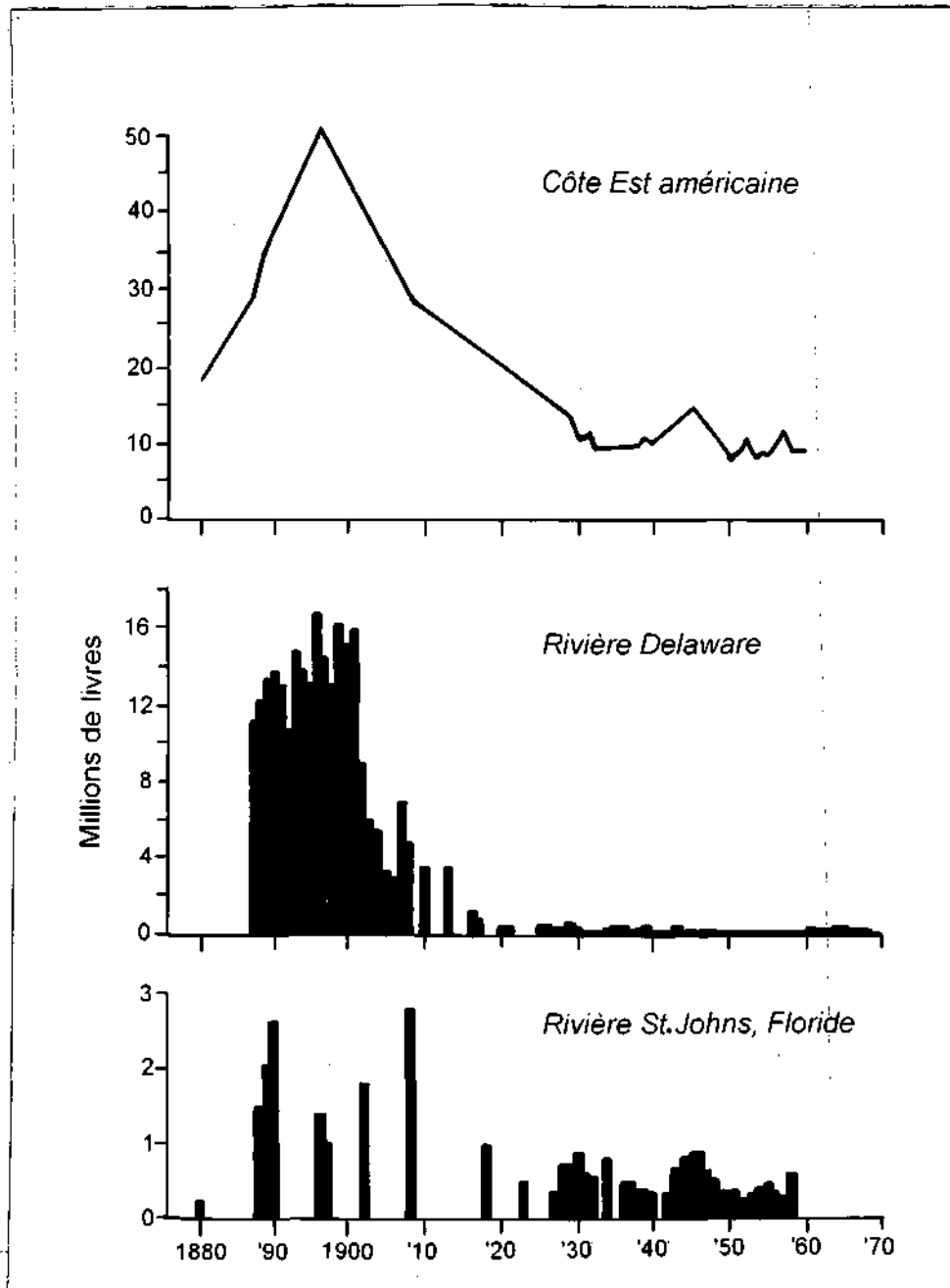


Figure 13. Prises commerciales d'aloses savoureuses dans la rivière Delaware, dans la rivière St. Johns (Floride) et pour l'ensemble de la côte est américaine de 1880 à 1970 (Dadswell *et al.* 1983)

Pendant la période couverte, les prises annuelles d'aloses ont varié entre 27 939 poissons (en 19 coups de seine) en 1820 et 180 755 poissons (en 79 coups de seine) en 1814. Dans cette région, le poisson était à l'époque vendu à l'unité, plutôt qu'au poids, une alose valant de 0,03 à 0,06 \$. D'après les livres de Chapman, la valeur totale des prises annuelles des trois espèces s'est située entre 1 414 \$ et 10 201 \$, des sommes considérables à l'époque (*op. cit.*). La pêche à l'alose était donc très lucrative, ce qui n'est certes plus le cas aujourd'hui.

Les engins de captures ont varié selon les époques et les régions. De nos jours, on utilise des fascines, des trappes, des filets maillants fixes ou dérivants, des seines ou des épuisettes pour prendre l'alose (Scott et Scott 1988; Sheperd 1995).

Dans le Saint-Laurent et ses tributaires, l'alose était une prise secondaire dans certains engins avant tout destinés à des espèces plus abondantes et lucratives (figure 14); plusieurs pêcheurs d'anguille (*Anguilla rostrata*) s'efforçaient de poser leur *por* (cage) et une partie de sa *chasse* (guide) assez tôt le printemps de façon à tirer parti de la migration de l'alose (R. Gingras, comm. pers.; C. Pomerleau, comm. pers.). La baisse de la demande pour ce poisson aurait mis fin à cette pratique.

Certains sites semblent avoir toujours été propices à la capture de l'alose. Jusqu'au début du vingtième siècle, une pêche commerciale florissante était pratiquée dans la rivière des Prairies au Gros Sault, endroit où fut construit en 1928 et 1929 la centrale hydroélectrique. On aurait pris là jusqu'à 26 000 aloses en 1809 (Prévost 1939 cité par Provost *et al.* 1984). On pêchait aussi ce poisson à l'épuisette en aval de l'ancien barrage de Carillon et même en amont de celui-ci (MacDonald 1938 cité par Provost *et al.* 1984). La pêche commerciale de cette espèce n'existe plus aujourd'hui dans les eaux de l'archipel de Montréal. Cependant des sites traditionnels, plus en aval, sont toujours fréquentés par un nombre limité de détenteurs de permis de pêche à l'alose.

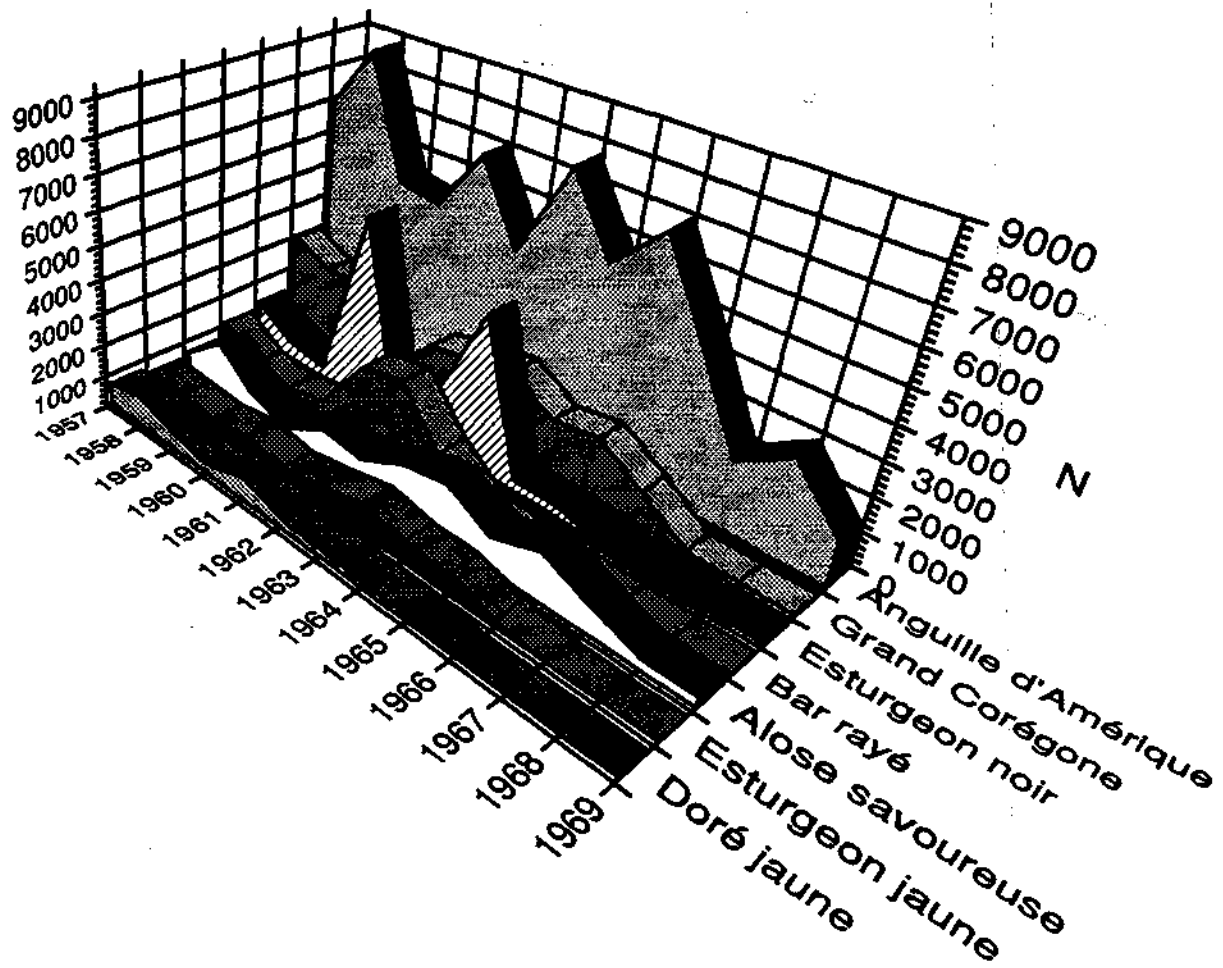


Figure 14. Captures d'espèces commerciales dans une pêcherie fixe à Saint-Valier de 1957 à 1969 (données tirées de Beaulieu 1971)

À la hauteur de Trois-Rivières, on utilise des filets maillants dérivants⁸ ou fixes; dans la région de L'Isle-Verte, seuls les filets fixes sont autorisés (M. Bernard, comm. pers.). Dans un cas comme dans l'autre, l'effort consacré à l'alose et les captures qui en résultent sont marginaux, surtout à cause du marché limité sur lequel ce produit peut être écoulé (J.-L. Lévesque, comm. pers.; Y. Mailhot, comm. pers.). Les aloses prises dans le Bas-Saint-Laurent sont essentiellement vendues à bas prix, sinon données à des amateurs locaux de ce poisson, parents ou connaissances du pêcheur (J.-L. Lévesque, comm. pers.). Celles capturées à Trois-Rivières serviraient en partie à approvisionner une clientèle locale, mais un certain nombre de poissons seraient aussi acheminés à Montréal, auprès de plusieurs communautés culturelles (Y. Mailhot, comm. pers.).

Les prises commerciales d'alose rapportées le long du Saint-Laurent ont fluctué entre 12 et 40 t au cours des dernières années (tableau 4).

Il semble que l'intérêt pour la pêche commerciale à l'alose ait décliné au cours des années 1960, non seulement dans le Saint-Laurent, mais sur l'ensemble de la côte atlantique. Lorsque les prises commerciales constituent les principales séries historiques de données, il devient difficile de déterminer l'ampleur réelle d'une baisse dans les populations d'aloses qui se serait produite pendant la même période (voir la section 7.1 État des populations).

6.3 Pêche sportive

L'alose savoureuse semble être plus valorisée comme espèce sportive aux États-Unis qu'au Canada. Sur la côte est américaine, on croit que les prélèvements par la pêche

⁸ Cette technique consiste à tendre le filet perpendiculairement à la rive pour le laisser ensuite descendre dans le courant dans une zone peu profonde, sans obstruction sur le fond. Il semble que le filet soit alors plus efficace parce qu'il ne vibre pas dans le courant et que l'alose ne perçoit pas sa présence (Y. Mailhot, comm. pers.).

à la ligne peuvent être substantiels à quelques endroits; cependant, aucune estimation des prises n'a été publiée (Sheperd 1995).

Tableau 4. Répartition par région et par engin des captures annuelles d'alose (en kg) rapportées dans le Saint-Laurent de 1986 à 1994 (source des données : G. Johnson, comm. pers.)

Région	Engin	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Montréal	filet	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	trappe	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	autres	0	0	0	0	0	0	0	52	0
Lac Saint-Pierre	filet	0	0	0	2474	438	220	676	0	322
	trappe	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	autres	419	0	0	577	966	110	150	411	1106
Trois-Rivières	filet	73	1729	1868	30676	8375	3853	2422	5445	5425
	trappe	2005	0	0	0	0	0	0	0	0
	autres	6896	15153	9985	516	14014	3085	2570	1602	1383
Québec	filet	210	209	863	1362	475	408	18	46	59
	trappe	26	23	23	2	3	25	16	0	0
	autres	0	0	563	195	0	0	0	0	0
Bas-Saint-Laurent	filet	331	539	497	691	465	566	521	95	303
	trappe	2555	113	4160	2672	5060	2523	3911	14421	5576
	autres	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total		12515	17767	17959	39164	29797	12775	10284	22103	14174

Dans les Maritimes aussi, des sportifs pêchent l'alose. Mais comme les plus fortes remontées ont souvent lieu dans des rivières à saumon où seule la pêche à la mouche est autorisée, l'activité demeure marginale dans la plupart des rivières. La rivière Annapolis semble être le principal site de pêche sportive dans cette région (Melvin *et al.* 1985). Bien que la plus grande partie de la rivière soit accessible aux sportifs, ceux-ci se concentrent dans les environs du barrage Royal Annapolis. Ceux qui pêchent en eau salée, en aval du barrage, sont autorisés à ferrer les poissons par le corps en ramenant de gros hameçons au-dessus de bancs compacts qui circulent près des rives. En 1981, on a estimé que les prises effectuées à cet endroit se sont élevées à 10.500 aloses, pour un poids total de 18 t (*op. cit.*). Dans l'ensemble de la rivière, les pêcheurs sportifs auraient capturé 20,4 t d'alose en 1981 et 7,3 t en 1982; ces quantités voisinent ou dépassent les prises commerciales dans le cours d'eau.

Malgré l'importance de ces prélèvements, la mortalité par la pêche dans la rivière Annapolis est considérée comme très faible (moins de 5 %).

Au Québec, l'alose fait l'objet d'une pêche sportive seulement dans la région de Montréal (figure 15). La centrale de Rivière des Prairies est de loin le site le plus populaire. Les pêcheurs s'y retrouvent en grand nombre, surtout sur une plate-forme aménagée par Hydro-Québec en amont de la passe migratoire, mais aussi en aval et même sur la rive sud, du côté de l'évacuateur de crue (Desrochers et Roy 1992).

Selon les années, l'alose fait son apparition dans ce secteur entre le milieu et la fin de mai. L'effort et le rendement de pêche atteignent leur maximum vers la fin de mai ou le début de juin (figure 16). Les pêcheurs sont nombreux et actifs entre 6 h et 17 h. L'alose semble pêchée surtout pour les sensations fortes qu'elle donne au sportif qui la ferre; seulement la moitié des gens consommeraient leurs prises (R. Verdon, comm. pers.).

6.4 Importance dans l'écosystème

On sait peu de choses du rôle de cette espèce dans les écosystèmes où on la retrouve, mis à part les taxons avec lesquels elle peut être en relation, comme prédateur ou comme proie.

L'alose est vraisemblablement une ressource alimentaire importante pour des mammifères marins, des oiseaux et des poissons piscivores au moment de ses migrations au stade adulte ou juvénile. Dans l'estuaire du Saint-Laurent, l'alose semble avoir été, avec d'autres Clupéidés juvéniles, un aliment important du bar rayé (Vladykov 1953; Brousseau 1955).

Si l'on se fie au témoignage de Montpetit (1897) qui rapporte la mort de millions d'aloses juvéniles en 1884 à la hauteur de Lévis, le mouvement de descente à partir

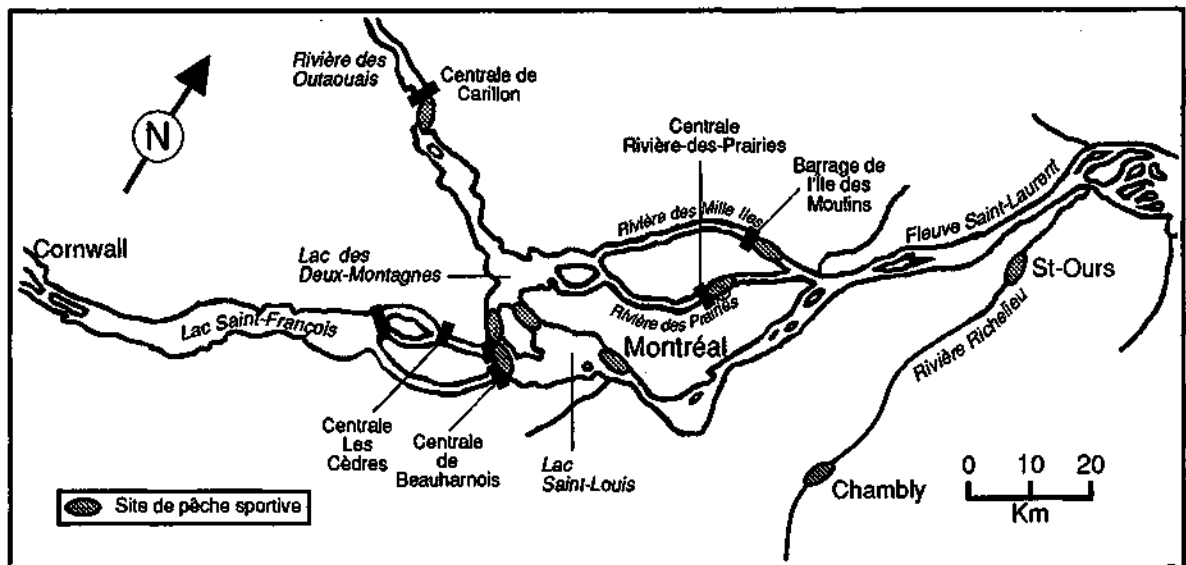


Figure 15. Sites de pêche sportive à l'aloise savoureuse dans la région de Montréal (source des données : P. Dumont, comm. pers.)

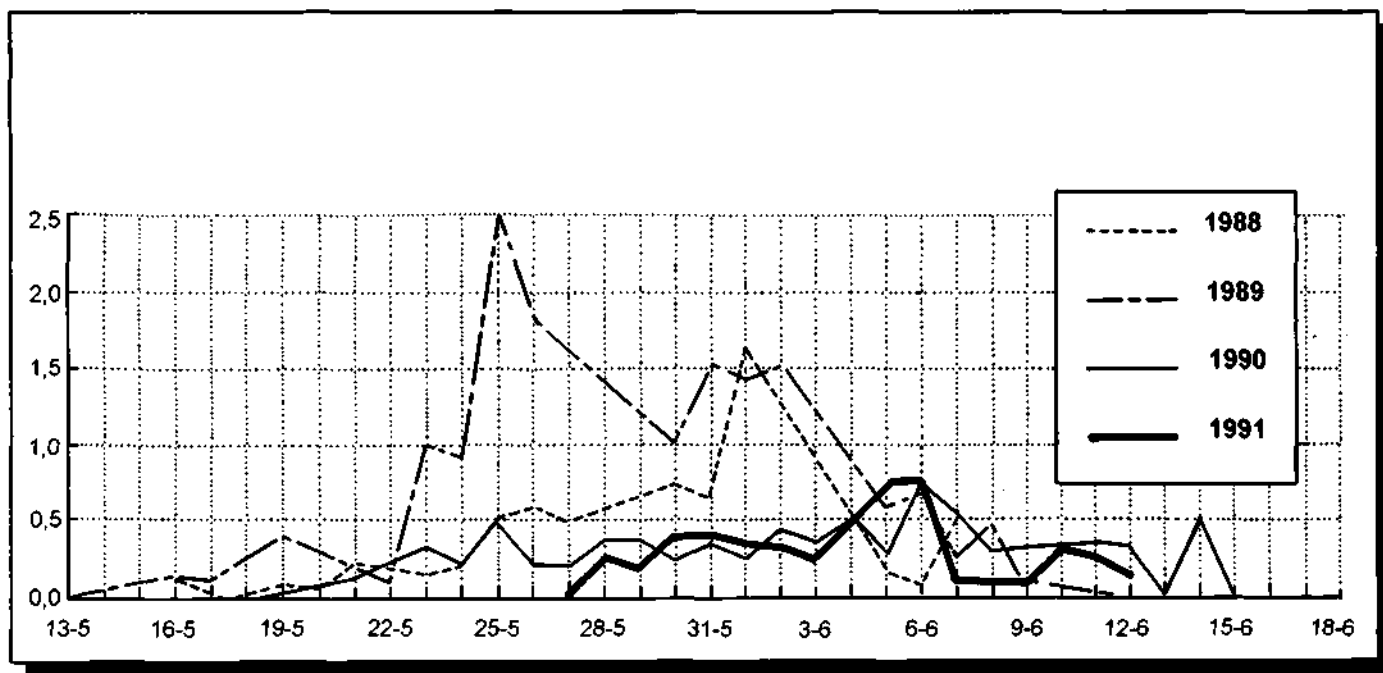


Figure 16. Rendements quotidiens de pêche sportive à l'aloise savoureuse à la centrale Rivière des Prairies de 1988 à 1991 (Desrochers et Roy 1992)

des aires de fraie, d'ordinaire imperceptible aux observateurs humains, devait correspondre au passage de nuées de ces poissons à travers plusieurs communautés ichthyologiques en eau douce. Cette abondante nourriture devait favoriser l'établissement et le maintien de plusieurs populations de poissons d'autres espèces.

7. SITUATION ACTUELLE

7.1 État des populations

Il n'existe probablement pas de données historiques vraiment fiables pour comparer l'abondance actuelle des populations à celle qui pouvait prévaloir dans le passé. Il peut être risqué d'interpréter les tendances manifestées par les captures et de présumer qu'elles reflètent fidèlement ou même approximativement l'abondance du poisson. Ainsi, les débarquements records rapportés au siècle dernier, qui n'ont pas persisté au-delà de quelques années, pourraient avoir correspondu à des épisodes de forte exploitation qu'il ne sera jamais possible de confirmer. Inversement, il y a de bonnes raisons de croire que la baisse des captures dans le Saint-Laurent, en particulier à partir du début des années 1960, traduit au moins en partie un désintéressement progressif des pêcheurs pour cette espèce (voir la section 6.2 Pêche commerciale). Une baisse des effectifs n'est pas exclue; elle est même plausible. Cependant, les prises commerciales ne permettent pas, à elles seules, de juger adéquatement de son ampleur réelle. Il est nécessaire de connaître aussi l'effort de pêche exercé.

L'allure des débarquements rapportés le long du Saint-Laurent de 1875 à 1980 (figure 17) peut donner l'impression que l'alose est devenue plus abondante, d'abord en eau douce, entre 1930 et 1946, puis en eau salée, vers le milieu des années 1950. Cependant, ces changements dans la récolte pourraient bien ne résulter que d'une modification dans l'intensité et la répartition de l'effort de pêche. Pendant la crise économique (1929 à 1940), on a en effet assisté à une augmentation sans précédent de l'effort de pêche et de la récolte de toutes les espèces de poissons partout au Québec, mais particulièrement dans la région de Montréal, où le chômage sévissait (Robitaille et Tremblay 1994). Quant au déplacement des captures vers l'eau salée, dans les années 1950, il pourrait bien traduire le glissement vers l'aval de l'effort de pêche à l'anguille et de sa récolte (*op. cit.*), phénomène qui est resté jusqu'ici inexpliqué. Une bonne partie des captures d'aloses sont en effet effectuées par les pêcheurs d'anguille (figure 14).

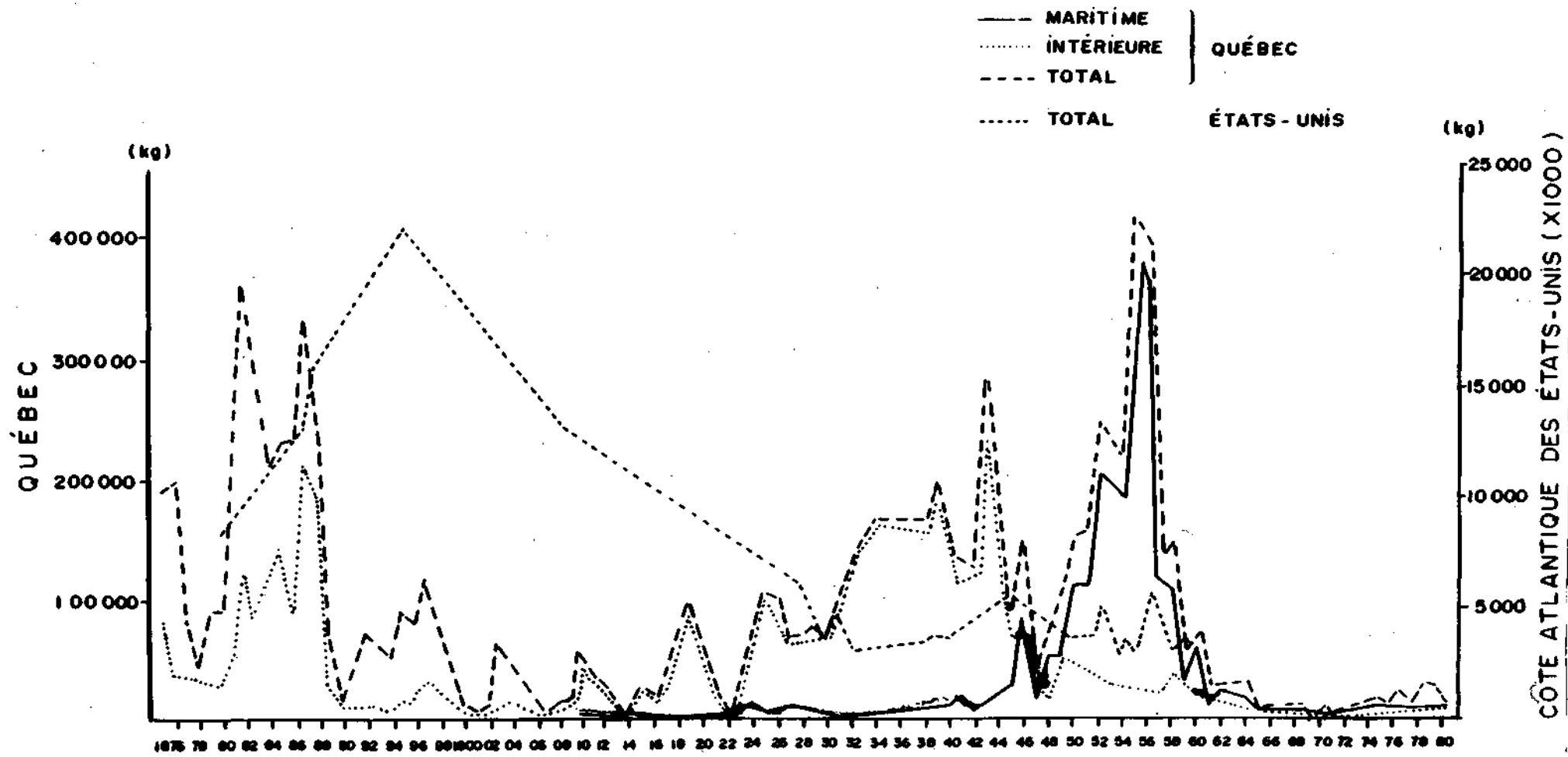


Figure 17. Captures commerciales d'aloise savoureuse au Québec de 1875 à 1981 (Provost *et al.* 1984)

Si on examine plutôt les captures annuelles dans des engins fixes, posés aux mêmes endroits (Neuville et Saint-Vallier) et de la même façon, année après année, on constate qu'il n'y apparaît pas de tendance persistante à la baisse entre 1948 et 1969, mais plutôt des fluctuations d'abondance, normales chez cette espèce (figure 18).

Les données de pêche commerciale enregistrées depuis 1986 par le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation permettent d'apparier aux captures rapportées quotidiennement l'effort de pêche correspondant (G. Johnson, comm. pers.). Bien que cette information ne donne qu'une image très fragmentaire des montaisons, elle permet à tout le moins de constater que les captures par unité d'effort, variables d'une année à l'autre, ne présentent pas elles non plus de tendance persistante à la baisse, ni à la hausse (figure 19).

Quant aux juvéniles partant en mer à chaque année, il semble possible de développer un indice sommaire de leur abondance à partir des prises rapportées dans le coffre de trappes à anguilles de l'estuaire salin. Une première tentative a été faite pour développer un tel indice d'abondance pour plusieurs espèces, à partir de captures rapportées par un sous-ensemble de pêcheurs sélectionnés (Dorion et Lambert 1994). La tendance décelée dans le cas de l'alose, variable selon les secteurs, suggère une baisse depuis 1990. Cependant les captures commerciales pour l'ensemble du Bas-Saint-Laurent, à partir de septembre, montrent plutôt une baisse significative en 1991, suivie d'une remontée les années suivantes (figure 20). Il y a lieu de poursuivre les analyses afin de réconcilier ces tendances apparemment divergentes. Une des conditions essentielles au développement d'un indice fiable d'abondance est la mise en place d'un système de validation des déclarations des pêcheurs.

En somme, il semble indéniable que l'alose soit actuellement moins abondante dans le Saint-Laurent qu'au milieu du siècle dernier, ne serait-ce qu'en raison des multiples modifications physiques qui ont réduit l'accessibilité vers une bonne partie des aires de reproduction. On ne possède cependant aucun indice d'abondance pour faire un suivi systématique de la population. Entre-temps, les renseignements frag-

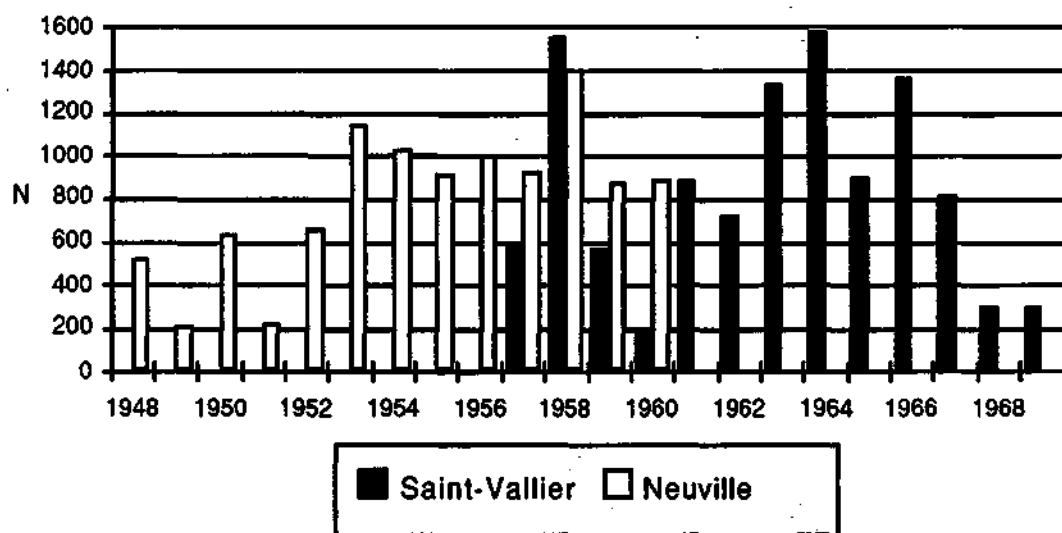


Figure 18. Captures annuelles d'aloses savoureuses à Neuville et à Saint-Vallier de 1948 à 1969 (données tirées de Beaulieu 1971 et de Provost 1987)

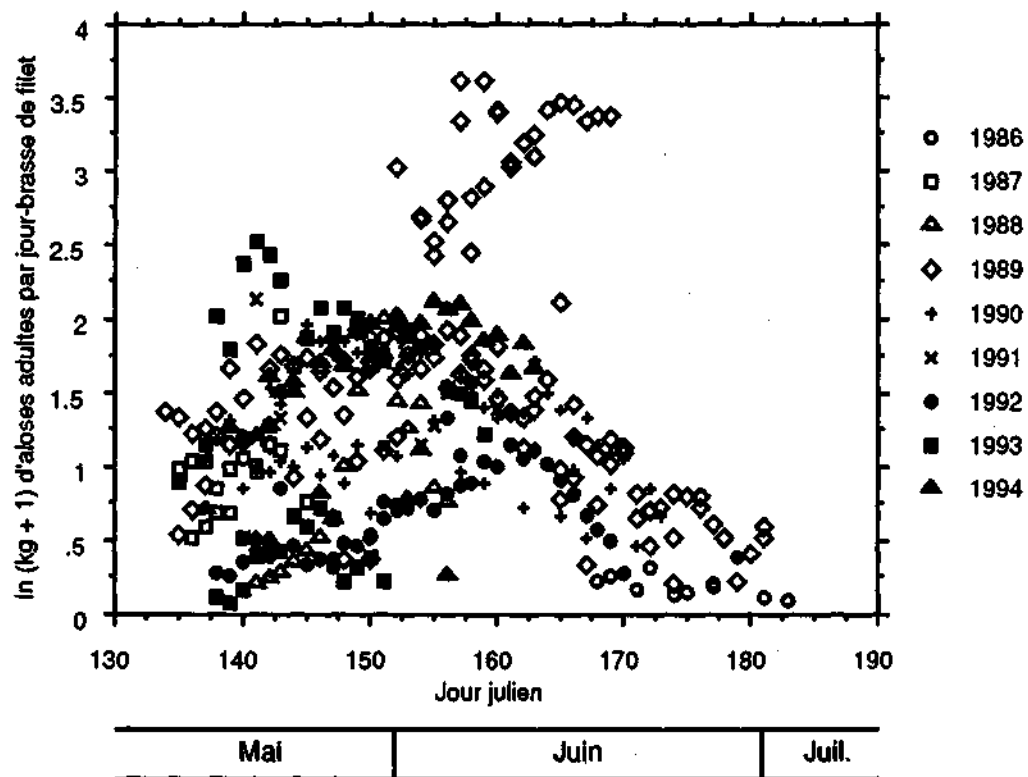


Figure 19. Captures d'aloses savoureuses par unité d'effort à Trois-Rivières de 1986 à 1994 (source des données : G. Johnson, comm. pers.)

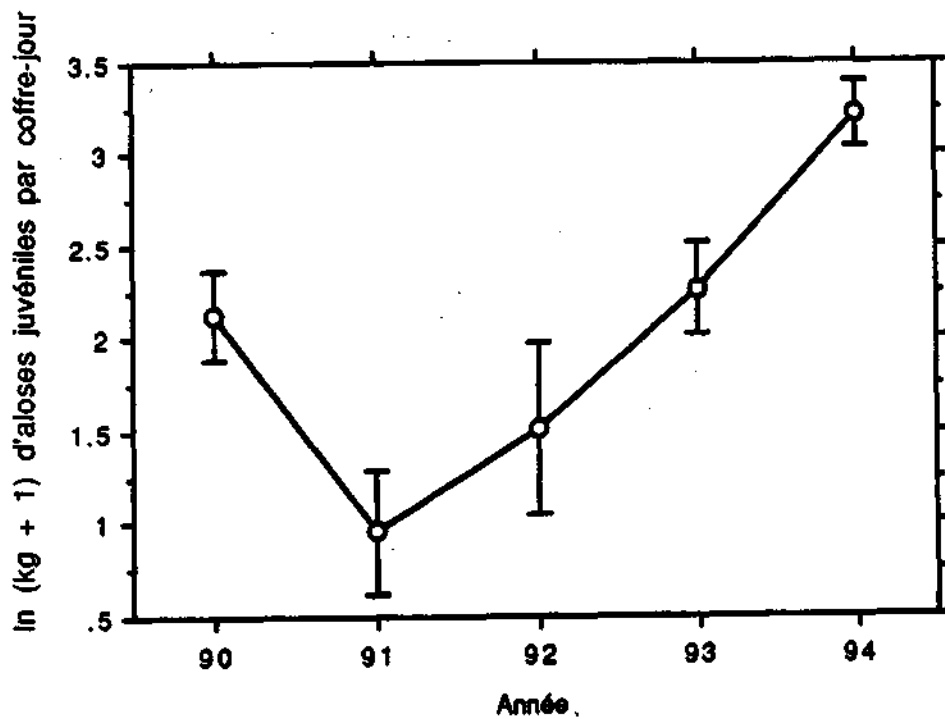


Figure 20. Captures d'aloses savoureuses juvéniles par coffre-jour dans le Bas-Saint-Laurent de 1990 à 1994 (moyenne et intervalle de confiance à 95 %). La moyenne pour l'année 1991 est significativement plus basse que celle des années 1990, 1993 et 1994 (S de Scheffé, $p < 0,05$) (source des données : G. Johnson, comm. pers.)

mentaires disponibles ne permettent pas de confirmer une tendance à la baisse au cours des dix dernières années.

7.2 Menaces à la survie de l'espèce

L'alose savoureuse n'est pas menacée, comme espèce, dans l'ensemble de son aire de distribution. Cependant, certaines populations semblent avoir disparu et plusieurs autres ont subi des baisses importantes de leurs effectifs à la suite de modifications des aires de reproduction en rivière ou d'une réduction de leur accessibilité (Talbot et Sykes 1958; Roy 1968; Jessop 1975; Moffitt *et al.* 1982; Weiss-Glanz *et al.* 1986; Sheperd 1995).

On a invoqué la surpêche pour expliquer des baisses majeures d'abondance survenues dans un passé lointain, au dix-neuvième siècle ou au début du vingtième. Mais, à l'époque, il était de pratique courante, pour les gestionnaires des pêches, de recourir tout d'abord à ce type d'explication quand survenait un fléchissement des captures. On connaissait alors peu de choses de la dynamique des populations de poissons, de leurs habitats critiques ou des périodes pendant lesquelles des facteurs clés réglaient leur abondance. En fait, il ne semble pas y avoir de cas rapporté d'éradication d'une population à cause de sa surexploitation. Si les effectifs de certaines populations ont pu, dans le passé, être maintenus à un bas niveau par la pêche, ils auraient dû se rétablir au moins partiellement lorsque la baisse de popularité de l'alose comme poisson de table a amené un désintéressement général pour sa pêche commerciale et un relâchement de l'effort.

À l'heure actuelle, l'abondance des populations d'alose semble limitée, dans la grande majorité des cas, par les habitats d'eau douce. Le dénominateur commun, dans les cas les plus patents, est une atteinte aux aires de reproduction. On attribue le plus souvent à la dégradation des frayères ou à la réduction de leur accès les baisses à long terme de la production de nouveaux individus dans une population et, par ricochet, celle des effectifs totaux.

Aux États-Unis, la diminution d'abondance des remontées d'alose s'est amorcée, sur plusieurs rivières, dès la construction des premiers ouvrages de contrôle de l'écoulement. La rivière Susquehanna, que l'alose remontait sur plus de 300 km à partir de la baie Chesapeake pour aller frayer jusqu'à Binghamton (New York) et qui supportait l'une des plus importantes pêcheries, a montré un premier fléchissement de sa récolte dès la construction des premiers barrages, au début des années 1920 (Stegemann et Stang 1993). Aujourd'hui, la plupart des grandes rivières de la côte est qui ont soutenu des pêcheries importantes d'alose ont été régularisées par des structures de contrôle ou sont polluées dans leur cours inférieur.

Le même constat a été fait en Europe pour les remontées de grande alose et d'alose feinte. Sur le Rhône et la Loire, on estime que la mise en place des obstacles a réduit l'importance des stocks et limite présentement la production de nouveaux individus aux aires de fraie encore accessibles dans le cours inférieur (Rameye *et al.* 1976; Steinbach *et al.* 1986).

La situation de l'alose savoureuse dans le Saint-Laurent semble présenter le même profil général. Tout laisse croire que la dégradation des aires de fraie ou la réduction de leur accessibilité ont réduit dans le passé et limitent encore aujourd'hui l'abondance de ce poisson. Cette opinion transparaît d'ailleurs dans le contenu des études réalisées pendant les quinze dernières années sur cette espèce au Québec : presque toutes gravitent autour du problème de sa circulation dans l'archipel de Montréal.

Autrefois, le Saint-Laurent était physiquement accessible à l'alose jusqu'au lac Ontario et aux chutes Niagara. Au dix-neuvième siècle, la remontée de ce poisson s'arrêtait probablement aux rapides du Long Sault, près de Cornwall (Montpetit 1897). L'espèce est restée abondante à Beauharnois, le printemps, jusqu'à l'ouverture du premier canal de navigation, en 1843. À compter de cette période, l'alose se serait plutôt engagée dans la rivière des Outaouais, jusqu'à la chute à la Chaudière, près d'Ottawa, pour frayer (Prince 1912 cité par Provost *et al.* 1984). En 1882, la construction d'une série de sept ouvrages pour la navigation, à partir de Pointe-Fortune, aurait limité la fréquentation de ce cours d'eau par l'alose. On ne possède pas de mentions

de captures d'aloses dans l'Outaouais au-delà de Carillon qui soient postérieures à la construction d'une centrale hydroélectrique à cet endroit, au début des années 1960.

On sait que l'alose fraie encore en aval de cet ouvrage (Environnement Illimité 1993) et peut-être ailleurs dans le lac des Deux Montagnes (Provost *et al.* 1984). Pour parvenir dans ce plan d'eau, elle pouvait à l'origine emprunter trois voies d'accès : la rivière des Mille Îles, la rivière des Prairies ou le Saint-Laurent lui-même, via les rapides de Lachine, le lac Saint-Louis et les canaux de Dorion et de Sainte-Anne (Guay et Couillard 1985a,b).

Il n'existe pas de consensus sur l'importance relative des voies d'accès au lac des Deux Montagnes. La rivière des Mille Îles a été entravée dès 1720 par des chaussées de moulins à la hauteur de l'île Saint-Jean, à Terrebonne (figure 21). Cependant, la rivière des Prairies, dont le débit est supérieur, semble avoir été une route plus importante, si l'on se fie aux prises rapportées par les pêcheurs commerciaux du Gros Sault. La construction de la centrale de Rivière des Prairies (figure 22), en 1929, a bloqué cet accès vers le lac des Deux Montagnes (Provost *et al.* 1982, 1984). Quelques milliers d'aloses s'engagent encore à chaque année dans ce cul-de-sac et y restent pour la plupart bloquées, sans pouvoir frayer. Lors de la réfection de l'évacuateur de crue, le ministère des Pêches et des Océans et le MLCP ont demandé à Hydro-Québec d'équiper les lieux d'une passe migratoire franchissable par l'alose, afin de répondre aux exigences de la Loi sur les Pêches quant à la libre circulation du poisson (Verret et Vigneault 1983). Cette structure a été construite, mais l'alose ne l'a jamais empruntée, en dépit de nombreux efforts consentis pour mettre le dispositif au point (Guay et Dandurand 1986; Guay et Comtois 1987; Couillard et Guay 1989; Desrochers et Couillard 1990; Desrochers 1991; Desrochers et Roy 1992; Environnement Illimité 1993, 1994b).

Du côté de la rivière des Mille Îles, une brèche s'est formée dans le barrage de l'île des Moulins vers 1950, améliorant quelque peu les possibilités de franchissement par l'alose (Gravel et Dubé 1980). En 1979, l'ouvrage a été réparé à des fins de contrôle

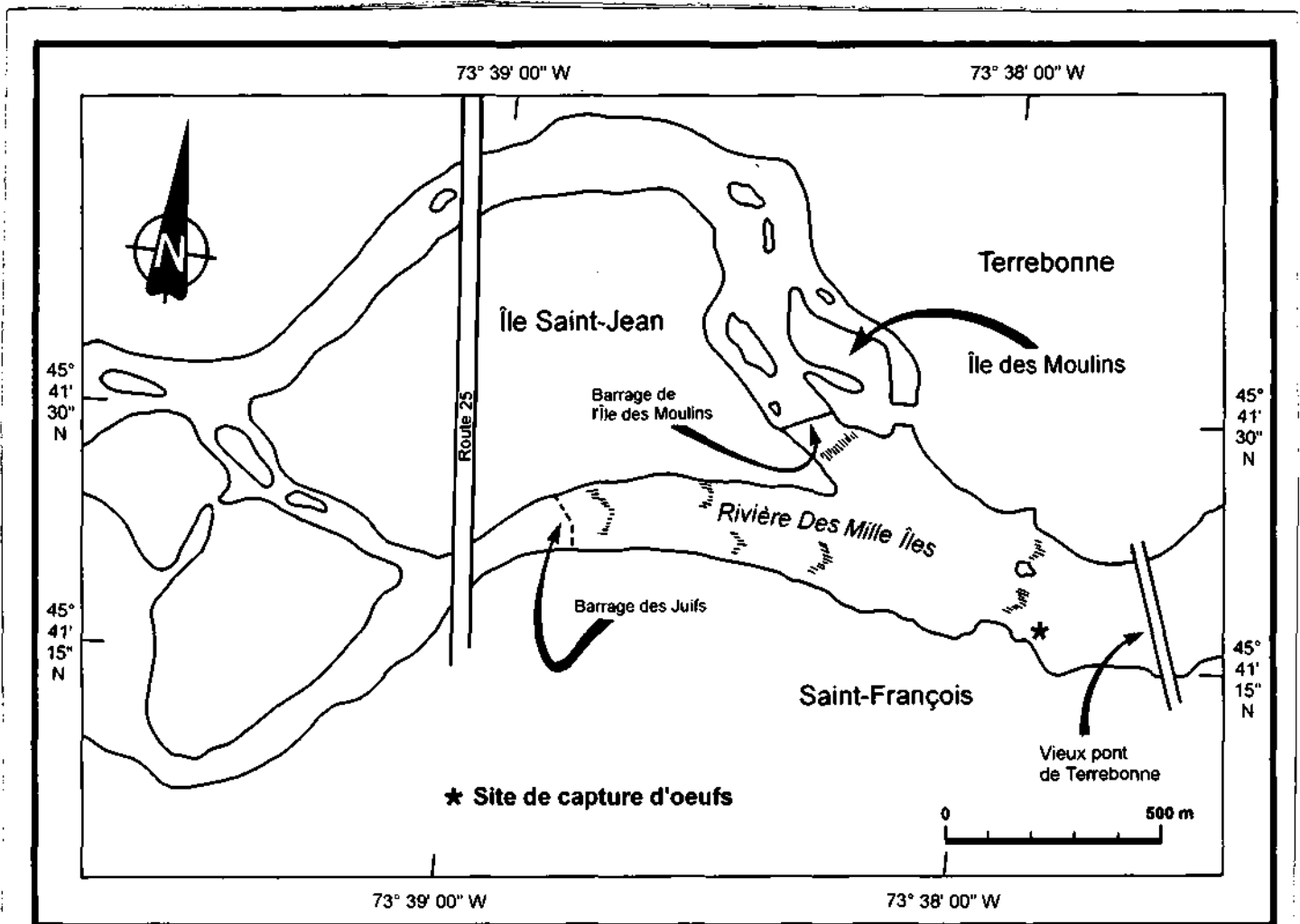


Figure 21. Carte des obstacles à la remontée de l'aloise dans la rivière des Mille Îles, à la hauteur de l'île Saint-Jean (Provost *et al.* 1984)

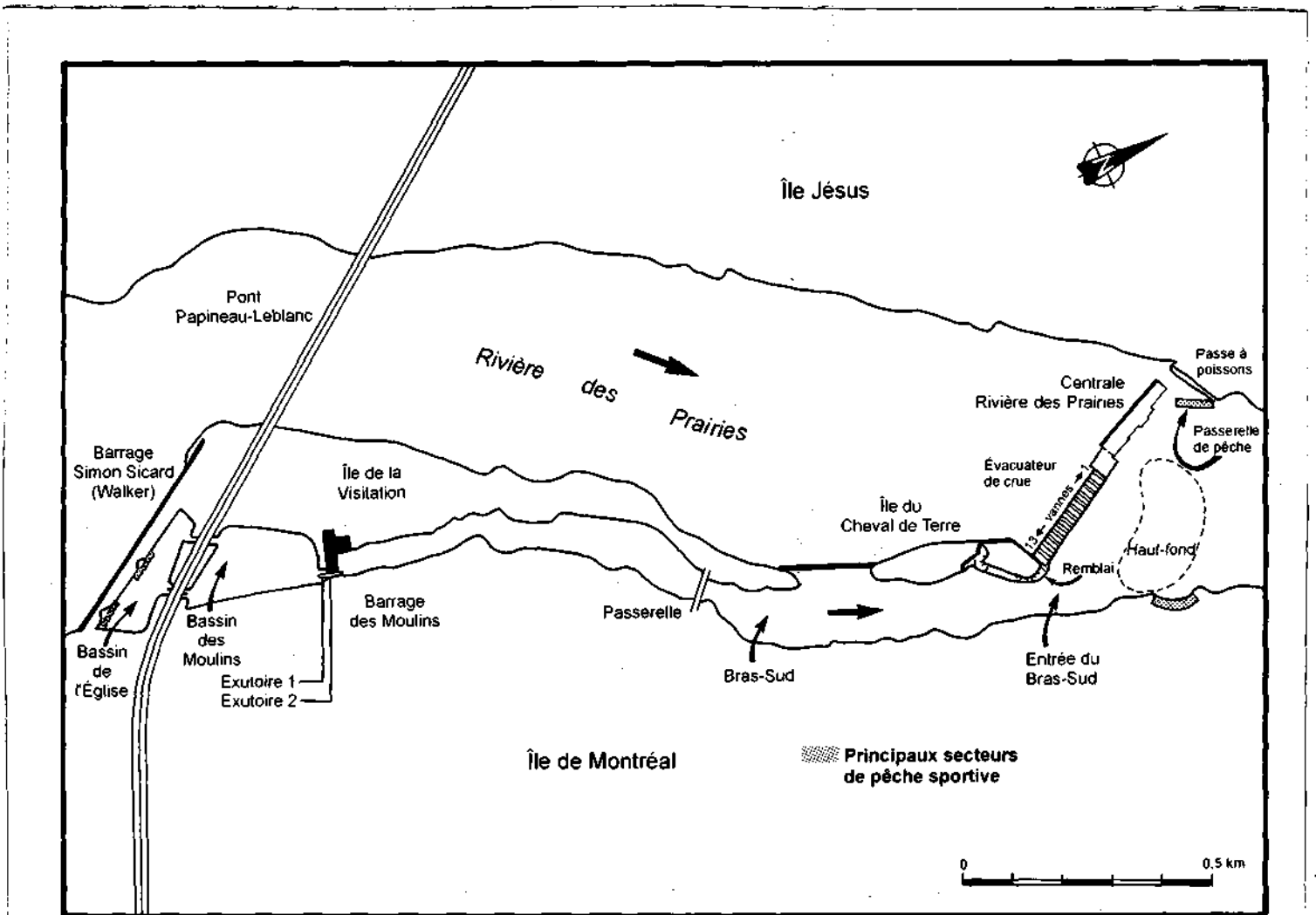


Figure 22. Carte du secteur de la centrale hydroélectrique Rivière des Prairies (Environnement Illimité 1994b)

du niveau d'eau, mais la recommandation de le doter d'une passe migratoire (*op. cit.*) n'a pas été suivie. La forme du déversoir et la mince lame d'eau qu'elle laisse passer ne permettent pas la remontée de l'alose (R. Verdon, comm. pers.; M. Letendre, comm. pers.). Mais on croit que les poissons peuvent passer par le bras sud de la rivière et franchir l'ancien barrage des Juifs, aujourd'hui en ruines. Il semble possible d'aménager ces lieux pour faciliter la circulation de l'alose.

Outre l'effet des obstacles physiques, qui ont probablement modulé dans le temps les possibilités pour l'alose d'atteindre le lac des Deux Montagnes par chacune des trois routes originelles, on a suggéré que les variations interannuelles du débit de l'Outaouais aient pu affecter la fréquentation de chacune (Provost *et al.* 1984). La plus grande partie du débit passe normalement dans la rivière des Prairies; mais en conditions de forte crue printanière, l'importance relative du débit de la rivière des Mille Îles s'accroît, ce qui augmenterait en même temps l'attraction des aloses vers cette voie.

7.3 Mesures de conservation et de restauration

Quelques grandes rivières américaines, comme les rivières Susquehanna et Connecticut, ont vu les effectifs de leurs populations d'alose et de saumon régresser à mesure que des obstacles étaient implantés sur leurs cours. Les localités et les états de la partie amont des bassins ont été les premiers à ressentir la disparition des migrateurs et s'en sont plaints aux états en aval. Dans la plupart des cas, la première mesure de compensation proposée a été de pallier au déficit de la reproduction naturelle par desensemencements. Cette approche s'est cependant avérée très peu efficace pour soutenir la production d'alose (Walburg et Nichols 1967). Aujourd'hui, les ensemencements sont surtout utilisés pour implanter ce poisson dans des parties de réseau qu'il ne fréquente plus (Moffitt *et al.* 1982).

Depuis quelques années, certains états de la côte est ont convenu de concerter leurs efforts de restauration des Clupéidés anadromes (alose savoureuse, alose d'été et gaspareau) sous la coordination d'un organisme fédéral (Atlantic States Marine

Fisheries Commission) (Sheperd 1995). Les axes d'interventions privilégiés comprennent les ensemencements, mais surtout la restauration des habitats en rivière et les mesures facilitant la circulation, c'est-à-dire les passes migratoires (Sheperd 1995).

Il faut souligner que la mise en oeuvre de ce plan d'action s'est traduite par une amélioration temporaire des retours d'aloses dans les rivières Susquehanna, Delaware et Connecticut, mais que les effectifs semblent avoir recommencé à décliner dernièrement (Sheperd 1995).

7.3.1 Franchissement des obstacles lors de la remontée des géniteurs

Pour le grand public, la construction d'une passe migratoire est souvent vue comme une façon commode d'éliminer l'impact d'un barrage sur la circulation du poisson. En réalité, ce type d'aménagement permet d'atténuer certains effets mais il ne compense jamais la totalité des impacts (Porcher et Travade 1992).

Pour être jugée efficace, une passe doit attirer le poisson et être franchie sans induire de retard, sans causer de blessures ou de mortalité (Larinier 1992). Les passes ne sont pas empruntées par tous les géniteurs et, à cet égard, l'alose est considérée comme l'une des espèces les plus exigeantes (Larinier et Travade 1992). Elle est plus facilement bloquée par un obstacle que ne le serait un saumon, parce qu'elle ne saute pas. Par ailleurs, la vitesse de pointe qu'elle peut soutenir à la nage et son endurance sont moindres (voir la section 5.2.1 Routes de migration).

L'alose évite les eaux émulsionnées (eaux blanches), les tourbillons et les fortes turbulences. Elle recherche des veines d'eau régulières, à filets parallèles (*op. cit.*). Elle prospecte peu au pied d'un obstacle pour rechercher une voie d'accès vers l'amont. Elle adopte un comportement d'aller-retour dans les bassins de passes migratoires, s'y engageant sur une certaine distance pour ensuite redescendre. Elle reste facilement emprisonnée dans les encoignures ou les zones de recirculation, et

finit par y mourir. Enfin, elle tend à rester en bancs, ce qui demande des passes munies de grands bassins (profondeur minimale de 1,2 m).

Selon Larinier et Travade (1992), les passes les plus faciles à aménager de façon satisfaisante pour l'alose sont celles à bassins successifs. Il faut que les ouvertures entre les bassins soient des fentes verticales larges (plus de 45 cm), de préférence deux, situées le long des parois. L'écoulement doit se faire par jet de surface, sans jet plongeant, et il ne doit pas y avoir de zone de recirculation (Porcher et Travade 1992; Larinier et Travade 1992).

Il est aussi possible de faire emprunter à l'alose des ascenseurs, à condition que les bassins de stabulation soient de grandes dimensions (5 x 2,5 x 1,5 m) (Larinier et Travade 1992).

L'implantation de la passe, la position de son entrée et le débit d'attrait sont beaucoup plus critiques que pour des salmonidés (*op. cit.*). L'accès doit être le long de la rive et la vitesse d'écoulement à l'entrée de la passe doit être élevée (2 m/s).

Si l'ouvrage à contourner a plus d'une vingtaine de mètres de largeur, il est nécessaire d'ajouter à la passe une galerie collectrice. De plus, il s'avère parfois nécessaire de gérer le fonctionnement des turbines afin de maximiser l'attrait vers l'entrée de la passe (Larinier et Travade 1992).

Même en respectant toutes ces contraintes, l'efficacité des passes à alose demeure en général plus basse que celle des passes à saumon. Une efficacité de 50 % est considérée excellente pour cette espèce.

Sur la rivière Saint-Jean (Nouveau-Brunswick), l'alose emprunte la passe de type ascenseur mécanique qui équipe la centrale de Mactaquac. On observe cependant une mortalité de 25 % due au stress (Jessop 1975). Sur la rivière Connecticut, l'alose utilise les quatre premières structures de franchissement, dans le tiers inférieur du

bassin : une rampe à Endfield; deux ascenseurs à Holyoke, trois passes (dont une à fentes verticales) à Turners Falls et une autre à Vernon (Moffitt *et al.* 1982).

Quant à la passe à bassins de la centrale de Rivière des Prairies, elle n'est pas utilisée par l'alose, bien que d'autres espèces l'empruntent. Les aloses s'accumulent en aval du barrage (rive gauche) ou de l'évacuateur de crue (rive droite) selon le patron d'écoulement de l'eau (Guay et Dandurand 1986). Comme la centrale fonctionne au fil de l'eau, le débit en excès de la capacité de turbinage doit être déversé par l'évacuateur. Les aloses se retrouvent du côté de la passe surtout lorsque la majeure partie du débit est turbiné. Bien que des bancs d'aloses soient alors observés près de l'entrée de la passe, les quelques individus qui s'engagent dans le premier bassin en redescendent sans aller plus loin (R. Verdon, comm. pers.).

7.3.2 Franchissement des obstacles lors de la descente

Même si des aloses reproductrices se trouvent bloquées à la centrale de Rivière des Prairies, d'autres parviennent au lac des Deux Montagnes, s'y reproduisent et redescendent vers la mer, suivies, quelques semaines plus tard, par les juvéniles. Au retour comme à l'aller, les trois voies de communication disponibles sont utilisées et une certaine proportion des adultes au stade post-fraie et des juvéniles emprunte celle de la rivière des Prairies, jusqu'à la centrale.

7.3.2.1 Dévalaison des adultes après la fraie

Le passage d'aloses adultes dans les turbines entraîne de la mortalité, mais le nombre de poissons qui dévalent par la centrale ou l'évacuateur semble varier selon les années. En juin 1988, la mortalité était importante; on pouvait compter par milliers les carcasses que l'on retrouvait alors le long des rives, en aval de la centrale (M. Letendre, comm. pers.). Le type de blessures observées indiquait que les poissons s'étaient frappés aux parties fixes de la turbine (directrices ou pré-directrices) ou aux pales de l'hélice (figure 23). On pouvait aussi constater un éclatement de la vessie natatoire chez certains individus, phénomène causé par la brusque décom-

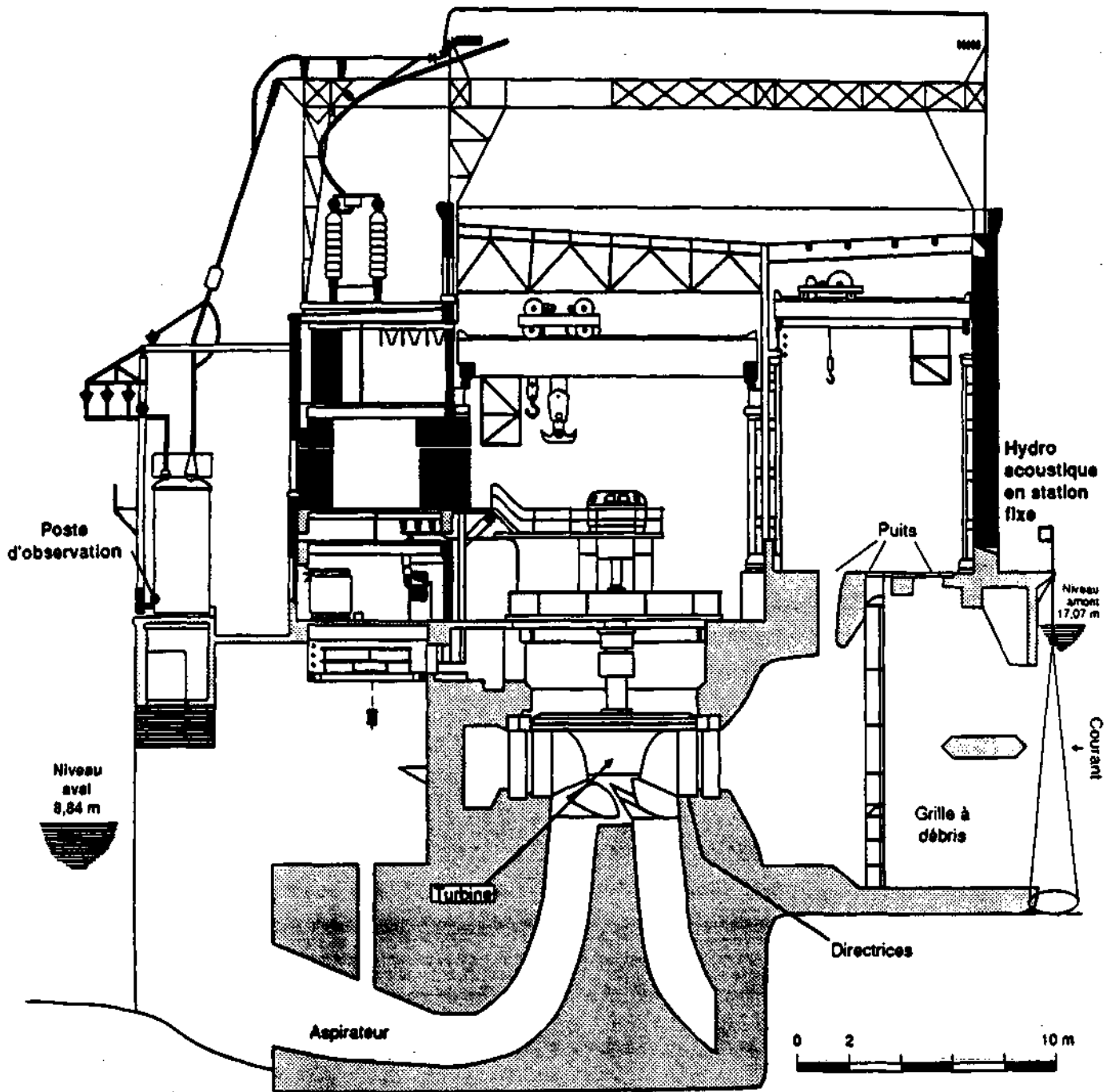


Figure 23. Coupe transversale de la centrale Rivière des Prairies (Desrochers et Roy 1992)

pression que subit le poisson en sortie de roue (Montén 1985; Larinier et Dartiguelongue 1989; Gauthier 1989).

Dès 1989, Hydro-Québec a commandé des études de la dévalaison des adultes (Desrochers et Couillard 1990). Cette année-là, on effectuait des réparations aux turbines et la plus grande partie du débit s'écoulait par l'évacuateur au moment de la dévalaison des aloses. Des relevés hydro-acoustiques ont démontré que les adultes parviennent à la centrale entre 15 h et 20 h. On a estimé que 200 000 aloses adultes ont dévalé par l'évacuateur cette année-là (*op. cit.*).

L'année suivante (1990), les turbines fonctionnaient lors de la descente des adultes et la majorité des poissons se sont donc engagés dans les prises d'eau, ce qui a entraîné une mortalité plus forte qu'en 1989 (Roy et Desrochers 1991).

Une étude des déplacements par radio-téléométrie a démontré que les aloses, après un mouvement de va-et-vient qu'on présume correspondre à de l'exploration et qui dure en moyenne 19 heures, finissent par s'engager dans les turbines (Roy et Desrochers 1991). On a estimé que 59 % des aloses avaient dévalé par les turbines de la centrale et 41 % par l'évacuateur (Desrochers et Roy 1992). En fait, la répartition des adultes entre la centrale et l'évacuateur semble correspondre à la distribution des débits.

Le comportement exploratoire des aloses se concentre au début de la journée, entre 4 h et 12 h, mais seulement 33 % d'entre elles se laissent descendre à ce moment (*op. cit.*). Les adultes tendent plutôt à s'accumuler en amont du complexe pour ne dévaler qu'en fin de journée. Cette rétention temporaire a permis de mettre au point une manoeuvre que l'on exécute en fin d'après-midi. On ferme les turbines et on ouvre à pleine grandeur une des vannes de l'évacuateur, ce qui permet aux poissons de descendre. On peut ainsi faire passer 75 % des adultes par l'évacuateur (Desrochers 1991; Desrochers *et al.* 1993).

Des tests d'injection d'aloses adultes dans les turbines de la centrale ont permis d'estimer la mortalité immédiate (moins de 10 minutes) à 8 % environ. On n'a pas pu déterminer son importance au-delà de cet intervalle de temps en raison des difficultés que pose le maintien d'aloses en vivier (Environnement Illimité 1994b).

À la centrale Holyoke, sur la rivière Connecticut, des tests d'injection réalisés sur une turbine Kaplan⁹ avec des aloses adultes avant la fraie ont montré que 21,5 % d'entre elles (intervalle de confiance à 95 % : 3,3 à 36,2 %) mouraient à la suite du transit (Bell et Kynard 1985).

La période de pointe de la dévalaison des adultes à la centrale Rivière des Prairies s'est produite du 11 au 15 juin, en 1990 (Desrochers 1991), et du 6 au 14 juin, en 1991 (Desrochers et Roy 1992).

7.3.2.2 Dévalaison des juvéniles

La dévalaison des juvéniles, quelques semaines après la fraie, semble se faire, tout comme celle des adultes, par les trois corridors mentionnés précédemment (Couillard *et al.* 1985; Guay et Couillard 1985b).

En 1990, le passage des jeunes aloses à la centrale Rivière des Prairies a eu lieu entre le 30 juillet et le 18 août, avec une pointe le 9 août (Desrochers 1991). En 1991, le pic de la dévalaison s'est produit du 20 juillet au 2 août (Desrochers et Roy 1992).

Selon les relevés hydro-acoustiques, les juvéniles passent dans les turbines pendant le jour, surtout entre 8 h et 11 h 30 (Couillard et Guay 1989). Les jeunes aloses s'approchent des prises d'eau en bancs, à la surface, puis descendent à 2 ou 3 m dans la colonne d'eau à mesure que le soleil s'élève et que ses rayons pénètrent de plus en plus profondément. Elles atteignent alors une zone où le courant devient trop

⁹ La turbine Kaplan est un type particulier de turbine à hélice, dont l'angle des pales est ajustable. Les turbines de la centrale Rivière des Prairies étaient à l'origine de type Kaplan, mais la pales sont maintenant fixes.

fort pour qu'elles puissent lui résister à la nage et sont entraînées dans les turbines. On a tenté sans succès d'utiliser des pulsations sonores pour les éloigner de prises d'eau. Il semble que la portée du bruit émis soit limitée et que, par ailleurs, les juvéniles s'y habituent (Desrochers *et al.* 1993). Le comportement des goélands qui s'alimentent d'aloses juvéniles dans les remous, en aval de la centrale, constitue un bon indice de l'abondance d'individus en dévalaison (Couillard et Guay 1989).

Sur la rivière Connecticut, on a étudié le passage d'aloses savoureuses et d'aloses d'été juvéniles dans une turbine Kaplan de faible chute (17 MW) (Taylor et Kynard 1985). La mortalité a été estimée à 62 % lorsque la turbine générait sa puissance maximale (16,5 MW), mais elle s'élevait à 82 % lorsqu'elle fonctionnait en charge partielle (5,5 ou 12 MW). À Rivière des Prairies, le taux de survie moyen après 24 heures serait de 95 % et le taux minimum serait de 88 % (Environnement Illimité 1993).

7.4 Statuts actuels, légaux ou autres

À titre d'espèce anadrome, l'alose savoureuse est assujettie à l'article 66 de la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer (Nations Unies 1984), à laquelle le Canada et les États-Unis ont adhéré. Selon cet article, « les états dans les cours d'eau desquels se reproduisent des stocks de poissons anadromes sont les premiers intéressés par ceux-ci et en sont responsables au premier chef ». Ces États ont la responsabilité de réglementer la pêche dans leur zone économique exclusive de façon à assurer la conservation de ces stocks.

La Convention des Nations Unies réserve l'exclusivité de l'exploitation de ces stocks aux États où se trouvent les rivières, sauf dans les cas où cela entraînerait des perturbations économiques pour les autres États. Compte tenu des variations d'abondance que l'on observe chez la plupart des stocks d'aloses et de leur mélange pendant la vie en mer, l'application de cette disposition pose, en principe, des difficultés tant que la proportion revenant de droit à chaque pays ou État n'a pas été établie. En pratique, les chances de conflit quant au partage de cette ressource sont faibles, car la récolte en mer semble assez basse pour qu'on considère ses effets

imperceptibles. Il n'existe actuellement pas d'entente bilatérale (Canada—États—Unis) ou internationale sur l'exploitation de l'alose en mer.

Dans les eaux canadiennes, le problème de la circulation de l'alose et des autres poissons relève de l'article 20 de la Loi sur les Pêches (L.R., 1985, ch. F-14), qui stipule qu'un obstacle en travers d'un cours d'eau doit être muni d'un dispositif de franchissement. C'est en vertu de cette disposition que le ministère des Pêches et des Océans a demandé la construction d'une passe migratoire à la centrale de Rivière des Prairies (Verret et Vigneault 1983).

Au Québec, l'alose savoureuse ne jouit d'aucun statut particulier. Elle peut être conservée et commercialisée par tout détenteur d'un permis de pêche commerciale qui la capture dans ses engins. Les prises ne sont pas contingentées et il n'y a pas de taille minimale. En 1995, 21 pêcheurs détenaient un permis spécifique à l'alose dans le fleuve Saint-Laurent. Les engins autorisés, dans leur cas, sont des filets maillants dérivants (estuaire fluvial du lac Saint-Pierre jusqu'à Bécancour) ou fixes (de Bécancour à l'estuaire maritime). Jusqu'en 1995, les pêcheurs de l'estuaire moyen et de l'estuaire maritime pouvaient, en principe, pêcher l'alose toute l'année. Mais comme le poisson n'est présent que pendant quelques semaines au printemps, on a réduit en 1996 leur période de pêche à deux mois (mai et juin), en amont de la pointe est de l'île d'Orléans, afin de limiter les prises accidentelles d'autres espèces (M. Bernard, comm. pers.; Y. Mailhot, comm. pers.).

La pêche de l'alose à la ligne, pratiquée essentiellement dans la région de Montréal, est assujettie aux règlements de pêche sportive du Québec. La limite quotidienne de prises est de cinq poissons.

8. CONCLUSION

Partout le long de la côte atlantique, les prises commerciales d'alose savoureuse ont connu une baisse radicale par rapport au siècle dernier. Ce déclin, inquiétant par son ampleur, semble en partie dû à une réduction des effectifs de plusieurs populations. Mais il traduit aussi une diminution de l'effort de pêche à l'égard de ce poisson. Il semble en effet que la demande pour cette espèce se soit peu à peu évanouie depuis le milieu du vingtième siècle, réduisant du même coup l'intérêt des pêcheurs pour son exploitation. Pour demeurer rentable, la pêche commerciale a dû concentrer ses activités sur les espèces les plus lucratives, groupe auquel l'alose n'appartient plus. Pour cette raison, les prises commerciales rapportées, en particulier à partir du milieu du vingtième siècle, devraient être interprétées avec prudence et surtout ne pas être considérées comme directement proportionnelles à l'abondance du poisson.

Même en supposant que les données historiques de captures de cette espèce comportent un biais, les gestionnaires de pêche s'accordent néanmoins pour reconnaître que les populations importantes, notamment dans quelques grandes rivières de la côte est américaine, ont subi des baisses prononcées d'effectifs, en comparaison de la situation qui prévalait au milieu du dix-neuvième siècle. Les raisons de ces réductions peuvent varier d'une population à l'autre, mais l'information disponible laisse croire que le facteur prépondérant se trouve plutôt en eau douce qu'en mer. Migrateur de longue distance, ce poisson se montre facilement perturbé par des obstacles en rivière. Il est incapable de sauter et ses capacités natatoires sont limitées. Farouche et grégaire, il tend à renoncer assez vite à franchir un obstacle et se replie plutôt en aval, redescendant parfois en mer sans avoir frayé.

Il existe quelques cas connus de rivières où l'abondance des remontées et le rendement des pêches à l'embouchure se sont abaissés à mesure que l'implantation de barrages ou de seuils limitait l'accès des aloses à leurs aires de fraie. Le cas le mieux documenté semble être celui de la rivière Connecticut (Moffitt *et al.* 1982). La situation de l'alose dans le Saint-Laurent présente la même allure générale. Dès les premières modifications physiques du milieu, ce poisson a disparu de la rivière

Saint-Charles, puis de la région de Beauharnois. L'accès au lac des Deux Montagnes et au cours inférieur de l'Outaouais a été graduellement rendu plus difficile. On peut supposer que les conditions actuelles de circulation autour de Montréal imposent aux contingents d'aloses migratrices de passer dans un goulot d'étranglement qui limite le nombre de celles qui parviennent en temps opportun aux frayères.

Les renseignements disponibles permettent de croire que les aloses qui remontent le Saint-Laurent vont frayer surtout dans le lac des Deux Montagnes. On possède quelques bribes d'information suggérant que des groupes d'aloses puissent se reproduire à d'autres endroits, mais cette supposition reste non vérifiée pour le moment.

Dans l'ensemble, les populations du Saint-Laurent ne paraissent pas en danger immédiat, mais celles qui fréquentent les aires de fraie des eaux brunes de l'Outaouais sont vraisemblablement les plus exposées à disparaître si on resserre davantage l'accès, en procédant par exemple à un aménagement hydroélectrique sur les rapides de Lachine. L'expérience acquise sur la rivière des Prairies donne à penser qu'il serait difficile, voire impossible, de pallier à la présence de ce nouvel obstacle à la remontée. Si on y parvenait, il faudrait en outre limiter les pertes lors de la dévalaison consécutive au passage d'adultes et de juvéniles dans les turbines.

Parce qu'elle n'est présente en eau douce que pendant une partie limitée de l'année, l'alose constitue probablement un bon indicateur de l'accessibilité du Saint-Laurent et de certains de ses tributaires.

Même si les renseignements disponibles permettent de croire que les populations d'alose du Saint-Laurent ne sont pas en péril actuellement, il est souhaitable d'étayer cet avis préliminaire avec des mesures fiables d'abondance. On aurait tort, en effet, de prolonger indûment les risques que comporte l'absence de telles données.

9. AUTEUR DU RAPPORT

Jean A. Robitaille
Bureau d'écologie appliquée
3036, rue Saint-Laurent
Lévis (Québec) G6V 3W5

Téléphone/télécopieur : (418) 839-5868

REMERCIEMENTS

Plusieurs personnes ont facilité la réalisation de ce document en mettant à la disposition de l'auteur des informations qu'ils possédaient sur l'alose ou en révisant la version préliminaire du texte. Pour leurs contributions respectives à ce travail, qui ont pris diverses formes, je remercie sincèrement Jean-Denis Lambert, du ministère des Pêches et des Océans du Canada; Gérald Johnson, du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec; Jacques Bergeron, Marcel Bernard, Guy Boucher, Claude Brassard, Pierre-Yves Collin, Fay Cotton, Pierre Dumont, Denis Fournier, Gilles Harvey, Michel Huot, Michel Letendre, Jean-Louis Lévesque, Yves Mailhot, Robert Marsan et Jean Provost, du ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec.

Richard Verdon, de la Vice-présidence environnement d'Hydro-Québec, a guidé une visite de certains ouvrages de la rivière des Mille Îles et de la rivière des Prairies, y compris la passe migratoire, tout en fournissant des explications détaillées des travaux réalisés par Hydro-Québec pour favoriser la circulation de l'alose.

Fay Cotton et Michel Huot ont successivement agi à titre de délégués scientifiques du ministère de l'Environnement et de la Faune dans le cadre du présent travail. Michèle Moisan a participé à l'intégration des commentaires dans la version finale et Jacinthe Bouchard à la révision finale du document.

Louise Buisson, Ginette Couture et Jean-Pierre Thibault, des centres de documentation du ministère de l'Environnement et de la Faune, à Québec et à Montréal, ont trouvé et emprunté certains rapports, qu'ils ont mis à la disposition de l'auteur. Enfin, Paule Delisle a mis la touche finale à l'édition électronique et à la mise en page du présent document.

LISTE DES RÉFÉRENCES

Références citées

- AUGER, D., J. PROVOST et R. FORTIN. 1983. Dévalaison des aloses juvéniles à la centrale Rivière des Prairies en 1983. Université du Québec à Montréal, Département des sciences biologiques. Rapport présenté à Hydro-Québec, Vice-présidence environnement. 70 p.
- BAILEY, R.M., H.E. WINN and C.L. SMITH. 1954. Fishes from the Escambia River, Alabama and Florida, with ecological and taxonomic notes. Proceedings of the Academy of Natural Science of Philadelphia 56: 109-164.
- BAILEY, R.M., J.E. FITCH, E.S. HERALD, E.A. LACHNER, C.C. LINDSEY, C.R. ROBINS and W.B. SCOTT. 1970. A list of common and scientific names of fishes from the United States and Canada. 3rd ed., Amer. Fish. Soc. Spec. Publ. 6: 150 p.
- BANVILLE, C. 1986. Projet de recherche sur le saumon atlantique dans l'estuaire de la rivière Ristigouche. Rapport d'étape. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, ZAC Baie des Chaleurs.
- BEAULIEU, G. 1971. Observations sur deux pêcheries commerciales de l'estuaire du Saint-Laurent à Neuville de 1945 à 1966 et à Saint-Vallier de 1957 à 1969. Service de biologie, Ministère de l'Industrie et du Commerce. Cahier d'information N° 52, 223 p.
- BEAUVAIS, D., M. GIGUÈRE et R. MORNEAU. 1979. Projet Carillon - Surveillance bio-écologique. Hydro-Québec, Direction de l'environnement. 15 p.
- BELL, C.E. and B. KYNARD. 1985. Mortality of adult American shad passing through a 17-megawatt Kaplan turbine at low-head hydroelectric dam. North American Journal of Fisheries Management 5: 33-38.
- BENTZEN, P., G.G. BROWN and W.C. LEGGETT. 1989. Mitochondrial DNA polymorphism, population structure and life history variation in American shad (*Alosa sapidissima*). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 46: 1446-1454.
- BENTZEN, P., W.C. LEGGETT and G.G. BROWN. 1993. Genetic relationships among shads (*Alosa*) revealed by mitochondrial DNA analysis. J. Fish Biol. 43: 909-917.
- BIGELOW, H.B. and W.C. SCHROEDER. 1953. Fishes of the Gulf of Maine. U.S. Fish Wildl. Serv. Bull. 53: 577 p.

- BOISNEAU, P., C. MENNESSON-BOISNEAU and R. GUYOMARD. 1992. Electrophoretic identity between allis shad, *Alosa alosa* (L.), and twaite shad, *A. fallax* (Lacépède). *J. Fish. Biol.* 40: 731-738.
- BOUCHARD, D. 1976. Localisation des frayères des principales espèces de poissons d'intérêt sportif et commercial dans le fleuve Saint-Laurent (Phase I). Rapport du Service de la recherche biologique à Montréal, ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, présenté au Comité d'étude sur le fleuve Saint-Laurent. 175 p.
- BRADFORD, A.D., J.G. MILLER and K. BUSS. 1968. Bio-assays of eggs and larval stages of American shad, *Alosa sapidissima*. P. 52-60 *In* Carlson, F.T. Suitability of the Susquehanna River for restoration of shad. US Dept. Int. Maryland Board Nat. Res., N.Y. Conserv. Dept., Penn. Fish. Comm. 60 p.
- BROUSSEAU, J. 1955. Régime alimentaire du Bar (*Roccus saxatilis*) du fleuve Saint-Laurent (Kamouraska, Rivière-Ouelle, Montmagny). Mémoire pour l'École supérieure des pêcheries, La Pocatière, Québec. 42 p.
- CADRIN, G. 1984. Le fleuve et sa rive droite. 3. Les activités économiques en zone littorale. Groupe d'initiatives et de recherches appliquées au milieu. Cégep Lévis-Lauzon. 45 p.
- CARSCADDEN, J.E. and W.C. LEGGETT. 1975a. Life history variations in populations of American shad, *Alosa sapidissima* (Wilson), spawning in tributaries of the St. John River, New Brunswick. *J. Fish. Biol.* 7: 595-609.
- 1975b. Meristic differences in spawning populations of American shad, *Alosa sapidissima*: evidence for homing to tributaries in the St. John River, New Brunswick. *J. Fish. Res. Bd, Canada* 32(5): 653-660.
- CHEEK, R.P. 1968. The American shad. US Fish and Wildlife Service, Fish. Leaflet 614: 13 p.
- CHITTENDEN, M.E. 1972. Responses of young American shad, *Alosa sapidissima*, to low temperatures. *Trans. Am. Fish. Soc.* 101 (4): 680-685.
- COUILLARD, M. et G. GUAY. 1989. Rivière des Prairies. Suivi de l'alose savoureuse 1988. Rapport d'Environnement Illimité inc. présenté à Hydro-Québec, Vice-présidence environnement. 80 p. et 5 annexes.
- COUILLARD, M., J. DANDURAND et G. GUAY. 1985. Étude de l'utilisation printanière des rapides de Sainte-Anne-de-Bellevue et de Vaudreuil par les poissons. Projet Archipel (1984). Environnement Illimité inc. 187 p.
- CRECCO, V.A. and T.F. SAVOY. 1984. Effects of fluctuations in hydrographic conditions on year-class strength of American shad (*Alosa sapidissima*) in the Connecticut River. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 41: 1216-1223.

- 1985a. Density-dependent catchability and its potential causes and consequences on Connecticut River American shad, *Alosa sapidissima*. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 42: 1649–1657.
- 1985b. Effects of biotic and abiotic factors on growth and relative survival of young American shad, *Alosa sapidissima*, in the Connecticut River. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 42: 1640–1648.
- CRECCO, V.A., T. SAVOY and L. GUNN. 1983. Daily mortality rates of larval and juvenile American shad (*Alosa sapidissima*) in the Connecticut River with changes in year-class strength. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 40: 1719–1728.
- CRECCO, V.A., T.F. SAVOY and W. WHITWORTH. 1986. Effects of density-dependent and climatic factors on American shad, *Alosa sapidissima*, recruitment: a predictive approach. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 43: 457–463.
- DADSWELL, M.J. 1984. Migration of American shad along the Atlantic coast of North America. Abstracts of the 114th meeting of the American Fisheries Society: 91.
- DADSWELL, M.J., G.D. MELVIN and P.J. WILLIAMS. 1983. Effect of turbidity on the temporal and spatial utilization of the inner Bay of Fundy by American shad (*Alosa sapidissima*) (Pisces: Clupeidae) and its relationship to local fisheries. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 40 (Suppl.1): 322–330.
- DADSWELL, M.J., G.D. MELVIN, P.J. WILLIAMS and D.E. THEMELIS. 1987. Influences of origin, life history and chance on the Atlantic Coast migration of American shad. Amer. Fish. Soc. Symp. 1: 313–330.
- DEMPSON, J.B., L.J. LEDREW and G. FUREY. 1983. Occurrence of American shad (*Alosa sapidissima*) in northern Labrador waters. Natur. Can. (Rev. Écol. Syst.) 110: 217–221.
- DESROCHERS, D. 1991. Rivière des Prairies. Suivi de l'alose savoureuse 1990. Rapport d'Environnement Illimité Inc. présenté à Hydro-Québec, Vice-présidence environnement, Service ressources et aménagement du territoire. 86 p.
- DESROCHERS, D. et M. COUILLARD. 1990. Rivière des Prairies. Suivi de l'alose savoureuse 1989. Rapport d'Environnement Illimité Inc. présenté à Hydro-Québec, Vice-présidence environnement. 70 p. et 2 annexes.
- DESROCHERS, D. et R. ROY. 1992. Rivière des Prairies. Suivi de l'alose savoureuse 1991. Rapport d'Environnement Illimité Inc. présenté à Hydro-Québec, Vice-présidence environnement, Service ressources et aménagement du territoire. 92 p. et 3 annexes.
- DESROCHERS, D., R. ROY, M. COUILLARD and R. VERDON. 1993. Behaviour of adult and juvenile American shad (*Alosa sapidissima*) moving toward a power

station. P. 106–127 *In* Williams, U.P., D.A. Scruton, R.F. Goosney, C.E. Bourgeois, D.C. Orr, and C.P. Ruggles (eds.). Proceedings of a Workshop on Fish Passage at Hydroelectric Developments March 26–28, 1991, St. John's, Newfoundland. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 1905.

DODSON, J.J. and W.C. LEGGETT. 1973. Behavior of adult American shad (*Alosa sapidissima*) homing to the Connecticut River from Long Island Sound. J. Fish. Res. Board Can. 30: 1847–1860.

1974. Role of olfaction and vision in the behavior of American shad (*Alosa sapidissima*) homing to the Connecticut River from Long Island Sound. J. Fish. Res. Board Can. 31: 1607–1619.

DORAIS, D. 1985. Bilan de l'opération d'une barrière de comptage sur la rivière Laval en 1985. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, SAEF, Côte-Nord: 20 p.

DORION, D. et J.D. LAMBERT. 1994. Établissement de trois stations de suivi de la diversité ichthyologique en milieu côtier dans l'estuaire du Saint-Laurent. Min. des Pêches et Océans, Institut Maurice-Lamontagne, Division des invertébrés et de la biologie expérimentale. Rapport d'activité. 37 p. + annexes.

DRAINVILLE, G. et L. BRASSARD. 1961. Les poissons de la rivière Saguenay. Naturaliste can. 88(5): 129–147.

DYMOND, J.R. 1939. The fishes of the Ottawa region. Contr. R. Ont. Mus. Zool. 15: 43 p.

ENVIRONNEMENT ILLIMITÉ INC. 1993. Rivière des Prairies. Suivi de l'alose savoureuse 1992. Rapport présenté à Hydro-Québec, Vice-présidence environnement, Services ressources et aménagement du territoire et Activités d'exploitation, et Région Maisonneuve, Services techniques. 242 p.

1994a. Centrale Les Cèdres: Nouvel aménagement – Avant-projet, phase 2 – Études environnementales. Description du milieu biologique (volume 1). Rapport présenté à Hydro-Québec, Vice-présidence environnement, Direction des études d'impact, Service production, réfection et localisation. 246 p. et annexes (volume 2).

1994b. Rivière des Prairies. Suivi de l'alose savoureuse 1993. Rapport présenté à Hydro-Québec, Vice-présidence environnement, Services ressources et aménagement du territoire et Activités d'exploitation, et Région Maisonneuve, Services techniques. 174 p. et 2 annexes.

FISCHLER, K.J. 1959. Contributions of Hudson and Connecticut Rivers to New York – New Jersey shad catches of 1956. US Fish. Wildlife Service, Fish. Bull. 60: 161–174.

- FREDIN, R.A. 1954. Causes of fluctuations in abundance of Connecticut River shad. US Fish. Wildlife Service, Fish. Bull. 88 (54): 247-259.
- GABRIEL, W.L., W.C. LEGGETT, J.E. CARSCADDEN and B.D. GLEBE. 1976. Origin and characteristics of "fall-run" American shad (*Alosa sapidissima*) from the St. John River, New Brunswick. J. Fish. Res. Bd Canada 33: 1764-1770.
- GAUTHIER, J.M. 1989. Le passage des poissons dans les turbines: revue de la problématique. Service recherches en environnement et santé publique, Vice-présidence environnement, Hydro-Québec. 112 p.
- GILBERT, L., M. BOUCHARD et R. SAVIGNAC. 1989. Suivi de la migration de l'aloise savoureuse à Grondines. Rapport de G.D.G. Environnement Ltée préparé pour le Service recherches en environnement et santé publique, Vice-présidence environnement, Hydro-Québec. 46 p.
- GLEBE, B.D. 1977. Weight loss and associated energy expenditure of American shad during the freshwater migration. Montréal, McGill University. 110 p.
- GLEBE, B.D. and W.C. LEGGETT. 1981a. Temporal, intra-population differences in energy allocation and use by American shad (*Alosa sapidissima*) during the spawning migration. Can J. Fish. Aquat. Sci. 38: 795-805.
- 1981b. Latitudinal differences in energy allocation and use during the freshwater migrations of American shad (*Alosa sapidissima*) and their life history consequences. Can J. Fish. Aquat. Sci. 38: 806-820.
- GRAVEL, Y. et J. DUBÉ. 1980. Le barrage de l'île du Moulin et la circulation des poissons, en particulier de l'Aloise savoureuse, *Alosa sapidissima* (Wilson), dans les cours d'eau de l'archipel de Montréal. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction de la recherche faunique, Service de la faune aquatique. RRF 56: vi + 42 p.
- GUAY, G. 1983. Suivi écologique des aménagements fauniques. Bief d'aval de la centrale de Carillon. Rapport d'Environnement Illimité Inc. présenté à Hydro-Québec, Vice-présidence environnement. 46 p.
- GUAY, G. et M. COUILLARD. 1985a. Étude de l'utilisation printanière et automnale des rapides de Lachine par les poissons. Projet Archipel de Montréal (1984). Rapport d'Environnement Illimité Inc. présenté au Secrétariat Archipel. 156 p.
- 1985b. Étude de transit - Sainte-Anne-de-Bellevue 1985. Projet Archipel de Montréal (1984). Rapport présenté au Secrétariat Archipel. Environnement Illimité.
- GUAY, G. et J. DANDURAND. 1986. Rivière des Prairies. Suivi de la passe à poissons 1986. Rapport d'Environnement Illimité Inc. présenté à Hydro-Québec, Direction environnement. 78 p.

- GUAY, G. et Y. COMTOIS. 1987. Rivière des Prairies. Suivi de l'alose 1987. Rapport d'Environnement Illimité Inc. présenté à Hydro-Québec, Direction environnement. 50 p. et 5 annexes
- HARE, G.M. and H.P. MURPHY. 1974. First record of the American shad (*Alosa sapidissima*) from Labrador waters. J. Fish. Res. Bd Canada 31: 1536-1537.
- HILDEBRAND, S.F. and W.C. SCHROEDER. 1928. Fishes of Chesapeake Bay. US Bur. Fish., Bull. 43 (1): 1-366.
- HILL, D.R. 1959. Some uses of statistical analysis in classifying races of American shad (*Alosa sapidissima*). US Fish and Wildlife Serv., Fish. Bull. 59: 269-286.
- HODDER, V.M. 1966. Two further records of the American shad in Newfoundland waters. Trans. Am. Fish. Soc. 95: 228-229.
- HOLLIS, E.H. 1948. The homing tendency of shad. Science 108: 332-333.
- INTERNATIONAL GAME FISH ASSOCIATION. 1992. World Record Game Fisher. IGFA, Pompano, Florida. 352 p.
- JESSOP, B.M. 1975. A review of the American shad (*Alosa sapidissima*) stocks of the St. John River, New Brunswick, with particular reference to the adverse effects of hydroelectric developments. Environment Canada, Fisheries and Marine Science Service. Tech. Rep. 75-6. 23 p.
- JOHNSON, J.H. and D.S. DROPKIN. 1992. Predation on recently released larval American shad in the Susquehanna River basin. North American Journal of Fisheries Management 15: 504-508.
- JONES, P.W., F.D. MARTIN and J.D. HARDY. 1978. Development of fishes of the mid-Atlantic bight. An atlas of egg, larval and juvenile stages. Vol. 1. Acipenseridae through Ictaluridae. US Fish and Wildlife Service, Biol. Serv. Program FWS/OBS-78/12. 366 p.
- LAMBERT, T.L., C.L. TOOLE, J.M. HANDLEY, M.A. KOENEKE, D.F. MITCHELL and J.C.S. WANG. 1980. Environmental conditions associated with spawning of a landlocked American shad, *Alosa sapidissima*, population. Am. Zool. 20: 813.
- LARINIER, M. 1992. Généralités sur les dispositifs de franchissement. Bull. Fr. Pêche Piscic. 326-327: 15-19.
- LARINIER, M. et J. DARTIGUELONGUE. 1989. La circulation des poissons migrateurs: le transit à travers les turbines des installations hydroélectriques. Bull. Fr. Pêche et Piscic. 312-313 (N° spécial). 94 p.

- LARINIER, M. et F. TRAVADE. 1992. La conception des dispositifs de franchissement pour les aloses. Bull. Fr. Pêche Piscic. 326-327: 125-133.
- LEBLANC, C.H. and G.J. CHAPUT. 1991. Landings of estuarine fishes of the Gulf of St. Lawrence 1917-1988/Débarquements de poissons estuariens dans le golfe du Saint-Laurent 1917-1988. Rap. stat. can. sci. halieut. aquat. 842: 101 p.
- LECLERC, J. 1983. La montaison de l'aloise savoureuse dans la rivière des Mille Îles en 1983. Rapport de Bio-Conseil Inc. présenté au ministère de l'Environnement, Service des études hydrauliques et écologiques. 45 p.
- LEGGETT, W.C. 1969. Studies on the reproductive biology of the American shad (*Alosa sapidissima* Wilson). A comparison of populations from four rivers of the Atlantic seaboard. McGill University, Ph. D. thesis. 125 p.
1973. The migration of shad. Sci. Amer. 228 (3): 92-98.
1976. The American Shad (*Alosa sapidissima*), with special reference to its migration and population dynamics in the Connecticut River. P. 169-225 In Merriman, D. and L.M. Thorpe (eds.). 1976. The Connecticut River Ecological Study: the impact of a nuclear power plant. Am. Fish. Soc. Monograph 1: 252 p.
- 1977a. Ocean migration rates of American shad (*Alosa sapidissima*). J. Fish. Res. Bd Canada 34 (9): 1422-1426.
- 1977b. The ecology of fish migration. Ann. Rev. Ecol. Syst. 8: 285-308.
- LEGGETT, W.C. and J.E. CARSCADDEN. 1978. Latitudinal variation in reproductive characteristics of American shad (*Alosa sapidissima*): evidence for population-specific life history strategies in fish. J. Fish. Res. Board Can. 35: 1469-1478.
- LEGGETT, W.C. and R.R. WHITNEY. 1972. Water temperature and the migration of American shad. Fish. Bull. 70: 659-670.
- LEIM, A.H. and W.B. SCOTT. 1966. Fishes of the Atlantic Coast of Canada. Bull. Fish. Res. Board Canada 155. 485 p.
- LEIM, H.H. 1924. Life history of shad (*Alosa sapidissima*) with special reference to the factors limiting its abundance. Contr. Can. Biol., New Ser. 2: 161-284.
- LEVESQUE, R.C. and R.J. REED. 1972. Food availability and consumption by young Connecticut River shad, *Alosa sapidissima*. J. Fish. Res. Bd Canada 29: 1495-1499.

- MACDONALD, E. 1938. Shad still run the Ottawa. Rod and Gun in Canada. February 1936.
- MAILHOT, Y., J. SCROSATI et D. BOURBEAU. 1981. Inventaire ichtyologique du cours inférieur de la rivière Sainte-Anne, comté de Champlain, Québec. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. Comité d'étude sur le poulamon atlantique. Rapport technique n° 7. 71 p.
- MARCY, B.C. 1976. Early life history studies of American shad in the lower Connecticut River and the effects of the Connecticut Yankee Plant. P. 141-168 *In* Merriman, D. and L.M. Thorpe (eds.). The Connecticut River Ecological Study: the impact of a nuclear power plant. Am. Fish. Soc. Monograph 1.
- MASSMANN, W.H. 1961. A Potomac River shad fishery, 1814-1824. Chesapeake Sci. 2(1-2): 76-81.
- MAURICE, K.R., R.W. BLYE, P.L. HARMON AND D. LUKE. 1987. Increased spawning by American shad coincident with improved dissolved oxygen in the tidal Delaware River. American Fisheries Society Symposium 1: 79-88.
- MEDCOF, J.C. 1957. Nuptial and pre-nuptial behavior of shad, *Alosa sapidissima* (Wilson). Copeia 3: 252-253.
- MELVIN, G.D., M.J. DADSWELL, and J.D. MARTIN. 1985. Impact of lowhead hydroelectric tidal power development on fisheries. I. A pre-operation study of the spawning population of American shad, *Alosa sapidissima* (Pisces: Clupeidae), in the Annapolis River, Nova Scotia, Canada. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 1340. 33 p.
1986. Fidelity of American shad, *Alosa sapidissima* (Clupeidae), to its river of previous spawning. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 43: 640-646.
- MELVIN, G.D., M.J. DADSWELL and J.A. MCKENZIE. 1992. Usefulness of meristic and morphometric characters in discriminating populations of American shad (*Alosa sapidissima*) (Ostreichtyes: Clupeidae) inhabiting a marine environment. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 49: 266-280.
- MINISTÈRE DU LOISIR, DE LA CHASSE ET DE LA PÊCHE. 1983. La fraye des poissons dans le sanctuaire de pêche de la rivière Batiscan. Direction régionale des Trois-Rivières, 2 p.
1992. Liste des espèces de la faune vertébrée susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables. 107 p.
- MOFFITT, C.M., B. KYNARD and S.G. RIDEOUT. 1982. Fish passage facilities and anadromous fish restoration in the Connecticut River basin. Fisheries 7(6): 2-11.

- MONTÉN, E. 1985. Fish and turbines: fish injuries during passage through power station turbines. Vattenfall, Stockholm. 111 p.
- MONTPETIT, A.N. 1897. Les poissons d'eau douce du Canada. Montréal, Beauchemin et Fils. 553 p.
- NATIONS UNIES. 1984. Le droit de la mer. New York.
- NEAVE, F. 1954. Introduction of anadromous fishes on the Pacific Coast. Can. Fish-Cult. 16: 25-27.
- NEVES, R.J. and L. DEPRES. 1979. The oceanic migration of American shad, *Alosa sapidissima*, along the Atlantic coast. Fish. Bull. 77: 199-212.
- NICHOLS, P.R. 1966. Comparative study of juvenile American shad populations by fin ray and scute counts. US Fish and Wildlife Service, Spec. Sci. Rep. Fish. 525: 1-10.
- NOLAN, K., J. GROSSFIELD and I. WIRGIN. 1991. Discrimination among Atlantic coast populations of American shad (*Alosa sapidissima*) using mitochondrial DNA. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 48: 1724-1734.
- PARKS, N.B. 1978. The Pacific Northwest commercial fishery for American shad. Mar. Fish. Rev. 40 (2): 29-31.
- PERLEY, M.H. 1852. Reports of the sea and river fisheries of New Brunswick. Fredericton, N.B. 294 p.
- PORCHER, J.P. et F. TRAVADE. 1992. Les dispositifs de franchissement: bases biologiques, limites et rappels réglementaires. Bull. Fr. Pêche Piscic. 326-327: 5-14.
- PRÉVOST, R. 1939. Le moulin du Gros-Sault. Éditions de l'Archonte. Bordeaux, Montréal. 121 p.
- PRINCE, E.E. 1912. The shad fishery of Canada and its restoration. P. 120-139 *In* Sea fisheries of Eastern Canada. Commission of Conservation, Canada.
- PROVENCHER, J. 1988. Les quatre saisons dans la vallée du Saint-Laurent. Les Éditions du Boréal, Montréal. 605 p.
- PROVOST, J. 1987. L'alose savoureuse (*Alosa sapidissima* Wilson) du fleuve Saint-Laurent: étude comparative des phénotypes morphologiques et de certains aspects de la biologie de quelques populations. Université du Québec à Montréal. Mémoire de maîtrise. 193 p.

- PROVOST, J., L. VERRET et P. DUMONT. 1984. L'aloise savoureuse au Québec: synthèse des connaissances biologiques et perspectives d'aménagement des habitats. Rapp. manus. can. sci. halieut. aquat. 1793 : xi + 114 p.
- PROVOST, J., R. FORTIN, G. PATENAUDE, J. PICOTTE et P.P. HAZEL. 1982. Localisation des frayères et utilisation des hauts-fonds par la faune ichtyenne. Site Rivière des Prairies. Projet de remplacement de l'évacuateur de crue et d'arasement d'un haut-fond. Université du Québec à Montréal. Département des sciences biologiques. Rapport présenté à Hydro-Québec, Vice-présidence environnement. 168 p.
- RAMEYE, L., A. KIENER, C.P. SPILLMAN et J. BIOUSSE. 1976. Aspects de la biologie de l'aloise du Rhône. Pêche et difficultés croissantes de ses migrations. Bull. Fr. Pisc. 263: 50-76.
- REGAN, C.T. 1916. The British fishes of the subfamily Clupeidae and related species in other seas. Annual Magazine of Natural History, Series 8, 18: 1-19.
- RICKER, W.E. 1980. Calcul et interprétation des statistiques biologiques des populations de poissons. Bull. Fish. Res. Board Can. 191F. 409 p.
- ROBITAILLE, J.A. et S. TREMBLAY. 1994. Problématique de l'anguille d'Amérique (*Anguilla rostrata*) dans le réseau du Saint-Laurent. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats, Rapp. tech. ix + 70 p.
- ROSS, R.M. and T.W.H. BACKMAN. 1992a. Larval American shad: effects of age and group size on swimming and feeding behavior. Trans. Am. Fish. Soc. 121: 508-516.
- 1992b. Mechanisms and function of school formation in subyearling American shad (*Alosa sapidissima*). J. Appl. Ichtyol. 8 (1992): 143-153.
- ROSS, R.M., R.M. BENNETT and T.W.H. BACKMAN. 1993a. Habitat use by spawning adult, egg, and larval American shad in the Delaware river. Rivers 4(3): 227-238.
- 1993b. Evaluation of habitat suitability models for riverine life stages of American shad, with proposed models for premigratory juveniles. US Fish and Wildlife Service, Biological Report 14. 26 p.
- ROY, J.M. 1968. L'aloise et le gaspareau. Ministère de l'Industrie et du Commerce, Direction des pêcheries. Poissons du Québec, Album 8. 24 p.
- ROY, R. et D. DESROCHERS. 1991. Rivière des Prairies. Suivi de la dévalaison de l'aloise savoureuse adulte par radiotélémetrie 1990. Rapport d'Environnement Illimité Inc. présenté à Hydro-Québec, Module environnement, Service appareillage, Région Maisonneuve. 42 p. et 6 annexes.

- SCOTT, W.B. et E.J. CROSSMAN. 1974. Poissons d'eau douce du Canada. Ministère de l'Environnement, Service des pêches et des sciences de la mer. Bulletin 184. 1026 p.
- SCOTT, W.B. and M.G. SCOTT. 1988. Atlantic Fishes of Canada. Can. Bull. Fish. Aquat. Sci. 219. 731 p.
- SHEPERD, G. 1995. American shad. P. 128-129 *In* Conservation and Utilization Division, Northeast Fisheries Science Center. 1995. Status of the Fishery Resources off the Northeastern United States for 1994. US Department of Commerce, NOAA Technical Memorandum NMSF-NE-108: iv +140 p.
- STEARNS, S.C. 1976. Life-history tactics: a review of the ideas. *Quarterly Review of Biology* 51 (1): 3-47.
1977. The evolution of life-history traits: a critique of the theory and a review of the data. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 8: 145-171.
- STEGEMANN, E. and D. STANG. 1993. The Herring of New York. *The Conservationist* 47(5): 7-13.
- STEINBACH, P., P. GUENEAU, A. AUTUORO et D. BROUSSARD. 1986. Radio-pistage de Grandes Aloses adultes en Loire. *Bull. Fr. Pêche Piscic.* 302: 106-117.
- STEVENSON, C.H. 1899. The shad fisheries of the Atlantic coast of the United States. *US Comm. Fish Fish.*, Part 24, Rep. Comm. 1898:101-269 (ou *Rept. US Fish. Comm.* 1898 (24):101-269) (ou *US Fish. Comm.*, pt. 24, Rep. Comm. 1898: 101-269).
- STOKESBURY, K.D.E. and M.J. DADSWELL. 1989. Seaward migration of juveniles of three herring species, *Alosa*, from an estuary in the Annapolis River, Nova Scotia. *Canadian Field-Naturalist* 103 (3): 388-393.
- TALBOT, G.B. 1954. Factors associated with fluctuations in abundance of Hudson River shad. *US Fish and Wildlife Service, Fish. Bull.* 56: 373-413.
- TALBOT, G.B. and J.E. SYKES. 1958. Atlantic coast migrations of American shad. *US Fish and Wildlife Service, Fish. Bull.* 142(58): 473-488.
- TAYLOR, R.E. and B. KYNARD. 1985. Mortality of juvenile American shad and Blueback herring passed through a low-head Kaplan hydroelectric turbine. *Trans. Am. Fish. Soc.* 114: 430-435.
- TREMBLAY, S. et D. FOURNIER. 1994. Rapport d'opération : Essais de capture de juvéniles d'esturgeon noir (*Acipenser oxyrinchus*) à l'aide de différents engins de pêche. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats, Service de la faune aquatique. 33 p.

- VECSEI, P. 1989. Les voies migratoires de l'alose. Sentier Chasse-Pêche, Juin 1989: 17-23.
- VERRET, L. et Y. VIGNEAULT. 1983. La montaison de l'alose savoureuse dans la rivière des Prairies. Rapp. manus. can. sci. halieut. aquat. 1690. 5 p.
- VLADYKOV, V.D. 1950. Movements of Québec Shad (*Alosa sapidissima*) as demonstrated by tagging. *Naturaliste can.* 77(5-6): 121-135.
1953. Rapport du laboratoire de limnologie. Contr. Dép. Pêch., Québ. 41: 60-88.
1956. Distant recaptures of Shad (*Alosa sapidissima*) tagged in Quebec. *Naturaliste can.* 83(10): 235-248.
- VLADYKOV, V.D. and D.H. WALLACE. 1938. Remarks on populations of the shad (*Alosa sapidissima*) along the Atlantic coast region. *Trans. Am. Fish. Soc.* 67: 52-66.
- VON GELDERN, C.E. 1965. Evidence of American shad reproduction in a landlocked environment. *Calif. Fish. Game* 51(3): 212-213.
- WALBURG, C.H. and P.R. NICHOLS. 1967. Biology and management of the American shad, and status of the fisheries, Atlantic Coast of the United States, 1960. US Fish and Wildlife Service, Spec. Sci. Rep. Fish. 550: 1-105.
- WARDLE, C.S. 1975. Limit of fish swimming speed. *Nature* 225: 725-727.
- WARFEL, H.E. and Y.H. OLSEN. 1947. Vertebral counts and the problem of races in the Atlantic shad. *Copeia* 1947: 177-183.
- WEAVER, C.R. 1965. Observations on the swimming ability of adult American shad (*Alosa sapidissima*). *Trans. Am. Fish. Soc.* 94: 382-385.
- WEISS-GLANZ, L.S., J.G. STANLEY and J.R. MORING. 1986. Species profiles: life-histories and environmental requirements of coastal fishes and invertebrates (mid-Atlantic) - American shad. US Fish and Wildlife Service, Biol. rep. 82 (11.59): 16 p.
- WELANDER, A.D. 1940. Notes on the dissemination of shad, *Alosa sapidissima* (Wilson), along the Pacific Coast of North America. *Copeia* 4: 221-223.
- WHITEHEAD, P.J.P. 1985. FAO Species Catalogue. Vol. 7 Clupeoid Fishes of the World (Suborder Clupeoidei). Part 1. Chirocentridae, Clupeidae and Pristigasteridae. FAO Fisheries Synopsis N° 125, Volume 7, Part 1.
- WILLIAMS, R.R.G. and G.R. DABORN. 1984. Spawning of the American shad (*Alosa sapidissima*) in the Annapolis River, Nova Scotia. *Proc. N.S. Inst. Sc.* 34: 9-14.

AUTRES SOURCES PERTINENTES

Beaudoin, Christian	MEF, Baie-Comeau
Bernard, Marcel	MEF, Québec
Brassard, Claude	MEF, Baie-Comeau
Caron, François	MEF, Québec
Collin, Pierre-Yves	MEF, Chaudière-Appalaches
Dumont, Pierre	MEF, Montérégie
Gingras, Roch†	Pêcheur commercial, Saint-Romuald
Johnson, Gérald	MAPAQ, Québec
Landry, Gilles	MEF, Bas-Saint-Laurent
Letendre, Michel	MEF, Montérégie
Lévesque, Jean-Louis	MEF, Rivière-du-Loup
Mailhot, Yves	MEF, Trois-Rivières
Ménard, Chantal	Centre Saint-Laurent, Montréal
Pomerleau, Camille	ACDI, Ottawa (auparavant MEF, Québec)
Renaud, Claude	Musée canadien de la nature, Ottawa
Talbot, Marc	MEF, Baie-Comeau
Verdon, Richard	Hydro-Québec, Vice-présidence environnement



Gouvernement du Québec
Ministère de l'Environnement
et de la Faune
Direction de la faune et des habitats

NO. CAT.: 3628-97-04

ANNEXE SÉPARÉE

Recommandations de désignation et de conservation pour l'alose savoureuse (*Alosa sapidissima* Wilson)

1. Statut proposé

Il est proposé d'accorder le statut **vulnérable** à l'alose savoureuse pour les raisons suivantes. La ou les populations qui fraient dans les eaux de l'Outaouais, en aval de la centrale de Carillon ou ailleurs dans le lac des Deux Montagnes, semblent constituer le principal contingent de cette espèce au Québec. Or, l'accès vers ce plan d'eau, qui se faisait autrefois par trois voies, semble aujourd'hui poser des difficultés. La rivière des Prairies ne peut plus être remontée et la rivière des Mille Îles, franchissable dans certaines conditions hydrologiques, semble par contre attirer peu de migrateurs en raison de son faible débit. Enfin, l'accès au lac des Deux Montagnes par le Saint-Laurent, toujours possible, pourrait avoir été affecté par la multitude de modifications à l'écoulement des eaux du fleuve dans les environs de Montréal.

Le statut de **vulnérable** permettrait de tenir compte du fait que ce groupe d'aloses dépend étroitement de ce site de fraie et de son accessibilité. Il pourrait être ultérieurement révisé à la lumière d'informations supplémentaires sur l'utilisation des diverses voies d'accès et la fréquentation des frayères du lac des Deux Montagnes. Quant aux autres populations que pourraient abriter certains tributaires du Saint-Laurent ou du golfe, l'importance de leurs contingents de migrateurs et la régularité de leur reproduction restent inconnues. On peut présumer, a priori, que leurs effectifs soient bas, car la présence même de ces poissons passe le plus souvent inaperçue et leurs captures sont irrégulières. L'alose étant l'un des poissons migrateurs les plus facilement affectés par les pertes d'accès, sa présence même dans un cours d'eau devrait inciter à la plus grande prudence lorsque l'on songe à implanter des ouvrages modifiant l'écoulement. L'expérience acquise aux États-Unis, en Europe et ici même, à la rivière des Prairies, démontre clairement qu'il est difficile de pallier à une

réduction d'accessibilité. Dans ces conditions, on peut vraisemblablement étendre à la plupart des populations québécoises d'alose le statut de **vulnérable**.

2. Mesures de conservation suggérées

2.1 Conservation de l'espèce

Si on compte gérer cette espèce, la mesure la plus importante et la plus urgente devrait être de développer un indice valable de son abondance, car il n'en existe aucun actuellement. Idéalement, un réseau de suivi ichthyologique pourrait répondre entièrement à ces besoins, car l'espèce ne semble pas intensivement exploitée. À défaut d'un tel réseau, on pourrait utiliser les captures accidentelles de juvéniles dans les trappes à anguille de l'estuaire pour évaluer l'importance des classes d'âge produites, à la condition qu'il soit possible d'évaluer la représentativité réelle de ces données. Les captures par unité d'effort dans la région de Trois-Rivières pourraient, quant à elles, et sous réserve des mêmes conditions, servir à mesurer l'importance des retours de géniteurs. Si on envisageait, à plus long terme, de mettre ces deux indices en relation, il serait alors nécessaire de connaître aussi la structure d'âge et les antécédents reproducteurs des adultes, afin de distinguer les géniteurs vierges. Autrement, le premier retour d'une cohorte dont l'abondance aurait été mesurée quelques années plus tôt dans l'estuaire, au stade juvénile, risque d'être impossible à discerner, compte tenu de la prépondérance des géniteurs multipares dans la remontée. Il serait donc nécessaire de pouvoir distinguer les aloses qui en sont à leur première fraie.

Lorsque des informations plus précises sur l'abondance de ce poisson seront disponibles, on sera en meilleure position pour réviser la réglementation de son exploitation commerciale et sportive.

Puisque les contingents de géniteurs qui migrent vers le lac des Deux Montagnes sont caractérisés par une nette prédominance de géniteurs multipares, il est important de prendre des mesures pour assurer leur survie lors de la redescente. Il faudrait

donc mettre en application chaque année, pendant le pic de dévalaison des adultes au stade post-fraie, la procédure de fermeture des turbines et d'ouverture des vannes d'évacuateur mise au point par Hydro-Québec à la centrale Rivière des Prairies, de manière à limiter la mortalité due au passage dans les turbines. Dans un même ordre d'idée, il serait souhaitable de développer des techniques permettant de réduire la proportion des juvéniles en dévalaison qui passent dans les turbines.

Par ailleurs, on devrait évaluer l'effort de pêche sportive et la récolte d'aloses prélevées dans le voisinage de la centrale Rivière des Prairies.

2.2 Conservation de l'habitat

Les mesures suivantes sont proposées par ordre décroissant de priorité :

- Assurer un suivi et une protection accrue de la seule frayère connue, celle de Carillon. Obtenir une description complète des conditions d'habitat à cet endroit afin d'orienter vers des sites semblables la recherche d'autres frayères. Réaliser un inventaire systématique pour localiser les autres sites de fraie dans le lac des Deux Montagnes, mais aussi dans les tributaires du Saint-Laurent et du golfe où la présence de ce poisson a été rapportée.
- Assurer dans tous les cours d'eau le libre passage des aloses en montaison vers les aires de fraie et des adultes et juvéniles en dévalaison vers l'estuaire. Poursuivre les efforts pour améliorer l'accès vers l'amont des aloses reproductrices à la rivière des Prairies; évaluer les possibilités de créer des rivières artificielles au barrage des Moulins et au barrage Simon-Sicard (contournement à partir du bassin de l'Église). Sur la rivière des Mille Îles, aménager l'un ou l'autre barrage de l'île Saint-Jean de manière à faciliter la remontée de l'alose. Le barrage des Juifs semble actuellement franchissable dans certaines conditions. On peut cependant songer à élargir la gamme de débits permettant le passage de l'alose grâce à un aménagement sommaire. Pour toutes ces

questions, on devrait tirer parti de l'expérience acquise par les experts d'Hydro—Québec ou de firmes—conseil à la centrale Rivière des Prairies.

- Faire la mise en valeur de cette espèce dans la région métropolitaine, en favorisant par exemple sa pêche sportive (dans la mesure où le suivi suggéré plus haut autoriserait un accroissement des prélèvements). Ce grand migrateur pourrait servir de porte—étendard dans les dossiers relatifs à la conservation de l'habitat du poisson autour de Montréal. Le grand public pourrait ainsi réaliser que les plans d'eau de l'archipel ne sont pas irrécupérables, qu'ils abritent toujours une faune intéressante et qu'il vaut la peine de poursuivre les efforts de restauration déjà engagés. Un site d'information sur ce poisson pourrait être créé, par exemple aux abords du vieux barrage des Moulins, sur la rive droite de la rivière des Prairies.

Document PDF numérisé à 300 DPI
Reconnaissance optique de caractères
Numériseur Kodak I260/I280
Adobe Acrobat 6.0
Le 23 décembre 2004
Micromatt Canada Ltée